



**EMİR, NARİNCE VE HASANDEDE
ÜZÜMLERİNDEN ŞERİ TİPİ
ŞARAP ÜRETİMİ**

R.Ertan ANLI

**DOKTORA TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

1997

58396

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**



**EMİR, NARİNCE VE HASANDEDE
ÜZÜMLERİNDEN ŞERİ TİPİ
ŞARAP ÜRETİMİ**

R.Ertan ANLI

**DOKTORA TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

1997

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

EMİR, NARİNCE VE HASANDEDE ÜZÜMLERİNDEN
ŞERİ TİPİ ŞARAP ÜRETİMİ

R. Ertan ANLI

DOKTORA TEZİ

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

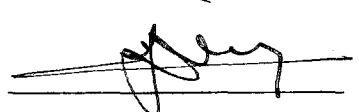
Bu tez 21./02.../ 1997 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından95..... (Doksanbeş.....)
not takdir edilerek Oybirliği/Çeyrek çoğunlukla ile kabul edilmiştir.



Prof. Dr. Işıl FİDAN
(Danışman)



Prof. Dr. Nihat AKTAN



Prof. Dr. İsmet ŞAHİN

ÖZET

Doktora Tezi

**EMİR, NARİNCE VE HASANDEDE ÜZÜMLERİNDEN
ŞERİ TİPİ ŞARAP ÜRETİMİ**

R. Ertan ANLI

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Anabilim DalıDanışman : Prof. Dr. Işıl FİDAN
1997, Sayfa : 77Jüri : Prof. Dr. Işıl FİDAN
Prof. Dr. Nihat AKTAN
Prof. Dr. İsmet ŞAHİN

Bu çalışmada *Emir*, *Narince* ve *Hasandede* üzümlerinden şeri tipi şarap üretim olanakları araştırılmıştır. 1993, 1994 ve 1995 yıllarında kendi yörelerinden hasat edilen üzümler, şıraları elde edildikten sonra, şeri üretimine uygun *S. cerevisiae* (*jerez*), *S. bayanus* (*1 A*) ve *Actiflore S. bayanus* (*suş BO 213*) mayalarıyla % 2 oranında aşılınmış ve kontrollü koşullarda şeri tipi şaraplar elde edilmiştir.

Elde edilen şarapların kimyasal bileşimleri, mineral madde içerikleri, gaz kromatografisi ile saptanan asetaldehit, etil asetat, asetal, metanol, propanol-1, izobütanol, i-amilalkol miktarları ve duyuşal özellikleri bakımından; çeşit farkı, fermentasyonda kullanılan maya suşu, yıllandırmanın şarap bileşimi ve kalitesine etkisi de göz önünde tutularak, şeri tipine uygunlukları araştırılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre; *Emir* ve *Narince* üzümlerinden elde edilen şeri tipi şaraplar, *Hasandede* üzümlerinden elde edilenlere göre, özellikle duyuşal bakımdan daha başarılı bulunmuş, *Narince* çeşitinin dolgun, ekstrakt bakımından zengin yapısıyla *Oloroso* ve *Amontillado* tipleri, *Emir* çeşitinin ise ince yapısıyla *Fino* tipi şeri için daha uygun olduğu belirlenmiş; maya suşları içinde gerek fermentasyon yeteneği, gerekse şaraba kazandırdığı özellikler bakımından *S. bayanus*'un (*suş BO213*) diğerlerine göre üstünlük sağladığı; bu mayayı *S. bayanus* (*1 A*) ve *S. cerevisiae*'nın (*jerez*) izlediği; üç yıllık eskitme süresi göz önüne alındığında yıllandırmaya en uygun çeşitinin ise *Narince* olduğu belirlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELEER : Şeri, jerez, xeres, şarap, zar (flor) fermentasyonu, Emir, Narince, Hasandede, maya suşu, yıllandırma, mineral madde bileşimi, kimyasal bileşim, duyuşal özellik, fermentasyon yan ürünleri, Fino, Oloroso.

ABSTRACT

Ph. D. Thesis

**PRODUCTION OF SHERRY TYPE WINE BY USING EMİR
NARİNCE AND HASANDEDE GRAPES VARIETIES**

R.Ertan ANLI

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Science
Department of Food Engineering

Supervisor : Prof. Dr. Işıl FİDAN
1997, Page : 77

Jury : Prof. Dr. Işıl FİDAN
Prof. Dr. Nihat AKTAN
Prof. Dr. İsmet ŞAHİN

In this study, the possibility of producing sherry type wine by using *Emir*, *Narince*, and *Hasandede* grapes has been investigated. Sherry type wines have been produced under controlled conditions, after obtaining the juices of grapes that had been harvested from their original areas in 1993, 1994 and 1995, being inoculated at the rate of 2 % by the yeasts ; *S. cerevisiae* (*jerez*), *S.bayanus* (*1 A*) and *Actiflore S. bayanus* (*BO 213*), which are suitable for producing sherry.

The wines which were obtained before, have been examined by means of their adaptability to sherry type wine, in regard to the chemical components, the content of the mineral materials, the quantities of acetaldehyde, ethyl acetat, acethal, methanol, propanol-1, i-butanol and i-amyl alcohol determined by the gas chromatography and the sensorial specialities determined by tasting, also regarding the differentiation of the varieties, the yeast strains that were used, the affect of aging on the composition and the quality of the wine.

According to the results of this research; the wines produced from *Emir* and *Narince* grapes are superior to the wines produced from *Hasandede* grapes, especially in the comparison of their sensorial tastes. It is stated that the *Narince* grapes are appropriate for the types of *Oloroso* and *Amontillado* because of their body and rich constitution of extract, whereas the *Emir* varieties are appropriate for the *Fino* type sherry because of their thin constitution. Moreover, *S.bayanus* (*BO 213*) is superior to the others among the yeast strains for its ability of fermentation and the aspects of its contribution to the wine, and it is followed by *S.bayanus* (*1 A*) and *S.cerevisiae* (*jerez*). Finally, it is determined that *Narince* is the most appropriate type of grape for the aging.

KEY WORDS : Sherry, jerez, xeres, flor of wine, *Emir*, *Narince*, *Hasandede*, yeast strain, aging, mineral content, chemical content, sensorial taste, secondary fermentation products, *Fino*, *Oloroso*.

TEŞEKKÜR

Danışmanlığında tez çalışmama başladığım, bu süreçte yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen ve yönlendirmelerde bulunan, vefatı nedeniyle hepimizi derin üzüntü içinde bırakan, değerli hocam Sayın Prof.Dr.İsmail YAVAŞ'ı rahmet ve saygıyla anıyorum.

Çalışmalarımı başından beri izleyen, değerli önerilerinden daima yararlandığım, tezimin sonuçlandırılmasında büyük yardım ve desteğini gördüğüm değerli hocam, danışmanım Sayın Prof.Dr.İşıl FİDAN'a (A.Ü.Z.F.), gaz kromatografik çalışmalarımda büyük yardımlarını gördüğüm Tekel Cevizli Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü elemanlarından Ziraat Yüksek Mühendisi Hüseyin MAĞDEN ve eşi Ziraat Mühendisi Ayten MAĞDEN'e teşekkürlerimi sunarım.



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1.1. Şeri şarabı üretim bölgesi.....	4
Şekil 2.4.1. Üç basamaklı ve 6 fiçili solera sisteminde şarap değişim döngüsü.....	7
Şekil 4.2.1. Farklı mayalarla aşılana 1995 yılı <i>Hasandede</i> şıralarında fermentasyon gidişi.....	28
Şekil 4.2.3. Farklı mayalarla aşılana 1995 yılı <i>Emir</i> şıralarında fermentasyon gidişi.....	28
Şekil 4.2.4. Farklı mayalarla aşılana 1995 yılı <i>Narince</i> şıralarında fermentasyon gidişi.....	29
Şekil 4.6.1. 1995 yılı ürünü şeri şaraplarında, farklı mayaların duyusal testte elde ettikleri puanların, çeşit bazında karşılaştırılması.....	66
Şekil 4.6.2. 1994 yılı ürünü şeri şaraplarında, farklı mayaların duyusal testte elde ettikleri puanların, çeşit bazında karşılaştırılması.....	66
Şekil 4.6.3. 1993 yılı ürünü şeri tipi şaraplarda farklı mayaların duyusal testte elde ettikleri puanların çeşit bazında karşılaştırılması.....	67

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Türkiye'nin 1992-1995 yılları arasındaki bağ alanları, üzüm üretimi, ithalat ve ihracat miktarları.....	1
Çizelge 1.2. Önemli fortifiye şarapların 1990-1993 yılları arasındaki tahmini satış miktarları.....	2
Çizelge 2.7.1. Şeri şaraplarının şeker oranlarına göre sınıflandırılması.....	10
Çizelge 3.2.8.1. 20 puan üzerinden pozitif puanlama sisteminde şarapların elde ettiği ödül sıralaması.....	24
Çizelge 4.1.1. Şeri üretiminde kullanılan <i>Narince</i> , <i>Emir</i> ve <i>Hasandede</i> şaraplarının genel bileşimleri.....	25
Çizelge 4.1.2. Şeri üretiminde kullanılan <i>Hasandede</i> , <i>Emir</i> ve <i>Narince</i> şaraplarının üç yıllık ortalama değer olarak genel bileşimleri.....	26
Çizelge 4.1.3. Şeri üretiminde kullanılan <i>Hasandede</i> , <i>Emir</i> ve <i>Narince</i> şaraplarının mineral madde içerikleri.....	26
Çizelge 4.3.1. Alkol fermentasyonunu tamamlayan şarapların genel bileşimi.....	30
Çizelge 4.3.2. <i>Emir</i> üzüm çeşitinden elde edilen şarapların genel bileşimi.....	31
Çizelge 4.3.3. <i>Narince</i> üzüm çeşitinden üretilen şarapların genel bileşimi.....	32
Çizelge 4.2.4. <i>Hasandede</i> üzüm çeşitinden üretilen şarapların mineral madde içerikleri.....	38
Çizelge 4.2.5. <i>Emir</i> üzüm çeşitinden üretilen şarapların mineral madde içerikleri.....	39
Çizelge 4.2.6. <i>Narince</i> üzüm çeşitinden üretilen şarapların mineral madde içerikleri.....	40
Çizelge 4.4.1. Zar gelişimini tamamladıktan sonra alkol dereceleri yükseltilen <i>Hasandede</i> şaraplarının genel bileşimi.....	44
Çizelge 4.4.2. Zar gelişimini tamamladıktan sonra alkol dereceleri yükseltilen <i>Emir</i> şaraplarının genel bileşimi.....	45

Çizelge 4.4.3. Zar gelişimini tamamladıktan sonra alkol dereceleri yükseltilen <i>Narince</i> şaraplarının genel bileşimi.....	47
Çizelge 4.4.4. Zar gelişimini tamamladıktan sonra alkol dereceleri yükseltilen <i>Hasandede</i> şaraplarının mineral madde içerikleri.....	49
Çizelge 4.4.5. Zar gelişimini tamamladıktan sonra alkol dereceleri yükseltilen <i>Emir</i> şaraplarının mineral madde içerikleri.....	50
Çizelge 4.4.6. Zar gelişimini tamamladıktan sonra alkol dereceleri yükseltilen <i>Narince</i> şaraplarının mineral madde içerikleri.....	51
Çizelge 4.5.1. <i>Hasandede</i> üzüm çeşitinden üretilen şeri tipi şarapların asetaldehit, etil asetat, asetal, metanol, propanol-1, izobütanol, i-amilalkol miktarları.....	55
Çizelge 4.5.2. <i>Emir</i> üzüm çeşitinden üretilen şeri tipi şarapların asetaldehit, etil asetat, asetal, metanol, propanol-1, izobütanol, i-amilalkol miktarları.....	56
Çizelge 4.5.3. <i>Narince</i> üzüm çeşitinden üretilen şeri tipi şarapların asetaldehit, etil asetat, asetal, metanol, propanol-1, izobütanol, i-amilalkol miktarları.....	57
Çizelge 4.5.4. Şeri tipi <i>Hasandede</i> , <i>Emir</i> ve <i>Narince</i> şaraplarının spektrofotometrik olarak saptanan metanol ve asetaldehit miktarları.....	58
Çizelge 4.6.1. <i>Hasandede</i> , <i>Emir</i> ve <i>Narince</i> üzüm çeşitlerinden 1995 yılında üretilen sek şeri tipi şaraplarda (% 15.5 hacmen alkol) 5 panelistin duyuşal değerlendirme sonuçları.....	63
Çizelge 4.6.2. <i>Hasandede</i> , <i>Emir</i> ve <i>Narince</i> üzüm çeşitlerinden 1994 yılında üretilen sek şeri tipi şaraplarda (% 15.5 hacmen alkol) 5 panelistin duyuşal değerlendirme sonuçları.....	64
Çizelge 4.6.3. <i>Hasandede</i> , <i>Emir</i> ve <i>Narince</i> üzüm çeşitlerinden 1993 yılında üretilen sek şeri tipi şaraplarda (% 15.5 hacmen alkol) 5 panelistin duyuşal değerlendirme sonuçları.....	65
Çizelge 4.6.4. Duyuşal analizde başarılı görülen şeri tipi şarapların tatlandırılarak ve tatlandırılıp fortifiye edildikten (%18.5 hacmen alkol) sonra karşılaştırmalı duyuşal analizi.....	68

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ	v
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	4
2.1. Şeri Şarabının Tanımı ve Üretim Bölgesi	4
2.2. Şeri Bölgesinin Toprak Yapısı ve İklim Koşulları	5
2.3. Şeri Bölgesinde Üzüm Çeşitleri, Hasat ve Üretim	5
2.4. Şeri Üretiminde Solera Sistemi	6
2.5. Şeri Şaraplarının Sınıflandırılması	7
2.6. Şeri Üretiminde Kullanılan Mikroorganizmalar	9
2.7. Şeri Şaraplarının Şeker Oranlarına Göre Sınıflandırılması	10
2.8. Şeri Şarapları ile İlgili Araştırmalar	10
3. MATERYAL VE METOT	17
3.1. Materyal	17
3.2. Metot	17
3.2.1. Şarapların elde edilmesi	17
3.2.2. Şeri zarı (flor) oluşumunun izlenmesi	18
3.2.3. Fino tipi şarap üretimi	18
3.2.4. Oloroso tipi şarap üretimi	19
3.2.5. Analiz yöntemleri	19
3.2.5.1. Özgül ağırlık tayini	19
3.2.5.2. Alkol tayini	19
3.2.5.3. Kurumadde tayini	20
3.2.5.4. İndirgen şeker tayini	20
3.2.5.5. Şekersiz kuru madde tayini	20

3.2.5.6. pH tayini.....	20
3.2.5.7. Toplam asit tayini.....	20
3.2.5.8. Uçucu asit tayini.....	20
3.2.5.9. Uçmayan asit tayini.....	20
3.2.5.10. Toplam kül tayini.....	21
3.2.5.11. Tanen tayini.....	21
3.2.5.12. Gliserin tayini.....	21
3.2.5.13. 2,3- Bütandiol tayini.....	21
3.2.5.14. Genel ve serbest kükürtdioksit (SO ₂) tayini.....	21
3.2.5.15. Asetaldehit tayini (Spektrofotometrik yöntem).....	21
3.2.5.16. Metanol tayini (Spektrofotometrik yöntem).....	21
3.2.6. Mineral madde analizleri.....	22
3.2.7. Kromatografik analizler.....	22
3.2.8. Şarapların duyuşal değerlendirilmesi.....	23
4.SONUÇ VE TARTIŞMA.....	25
4.1. Kullanılan Üzüm Şıralarının Genel Bileşimi ve Mineral Madde İçerikleri.....	25
4.2. Şıraların Alkol Fermentasyonunun İzlenmesi.....	27
4.3. Alkol Fermentasyonunu Tamamlayan Şarapların Genel Bileşimleri ve Mineral Madde Miktarları.....	30
4.4. Şeri Tipi Şarapların Genel Bileşimleri ve Mineral Madde Miktarları.....	44
4.5. Şeri Tipi Şaraplarda Yüksek Alkoller ve Fermentasyon Yan Ürünleri.....	55
4.6. Şeri Tipi Şarapların Duyuşal Değerlendirilmesi.....	63
KAYNAKLAR	70

1.GİRİŞ

Ülkemiz 1992 yılı istatistik verilerine göre 580 000 ha bağ alanıyla dünya sıralamasında İspanya, İtalya, Fransa ve Rusya'nın ardından beşinci; yaş üzüm üretiminde ise İtalya, Fransa, Arjantin, İspanya ve Rusya'nın ardından altıncı sırada yer almaktadır (Anonymous 1994).

Son yıllarda dünya bağ alanlarındaki azalmaya paralel olarak Türkiye bağ alanları da belli ölçüde azalmış, üzüm üretiminde az da olsa bir düşüş, buna karşın ihracat ve ithalat rakamlarında ise bir artış görülmüştür (Anonymous 1996). Ülkemizde 1992-1995 yılları arasında bağ alanları, üzüm üretimi, ithalat ve ihracat miktarları Çizelge 1.1'de verilmiştir.

Çizelge 1.1 Türkiye'nin 1992-1995 yılları arasındaki bağ alanları, üzüm üretimi, ithalat ve ihracat miktarları (Anonymous 1994 ve Anonymous 1996).

Yıl	Bağ alanı (ha)	Yaş üzüm üretimi (ton)	Şarap üretimi (L)	Şarap ihracatı (L)	Şarap ithalatı (L)
1992	580 000	3 450 000	35 624 000		
1993	567 000	3 700 000	45 778 500	2 630 800	96 400
1994	567 000	3 445 000	36 741 100	2 872 100	130 000
1995	567 000	3 500 000	38 580 500		

Çizelge 1.1.'de görüldüğü gibi Türkiye'de şaraba işlenen üzümün toplam üzüm üretim miktarı içindeki payı çok düşük olup, ancak % 2-2.5 kadardır (Özışık vd 1994). Halbuki önemli şarap üreticisi ülkelerde bu oran % 70-80 düzeyine çıkabilmektedir. Avrupa ülkelerinde üretilen üzümün ortalama % 63.4'ü, dünya genelinde ise yine ortalama % 45.6'sı şaraba işlenmektedir. 1994 verilerine göre şaraba işlenen üzüm oranı bakımından % 80'le Fransa dünyada ilk sırayı almakta, bu ülkeyi % 77.3'le Arjantin, % 69.4'le Portekiz ve % 64'le İtalya izlemektedir (Anonymous 1995). Bu ülkeler ürettikleri şarabın bir kısmını ihraç ederek önemli bir ticari kazanç elde etmektedirler. 1990 yılı verilerine göre İtalya ürettiği şarabın % 29.7'sini, Fransa ise % 27.5'ini ihraç etmektedir (Anonymous 1995).

Bilindiği gibi ülkemiz gerek toprak yapısı ve iklim koşulları, gerekse birçok uygarlığın beşiği olması nedeniyle, tarih boyu bağcılık ve şarapçılığın önemli bir merkezi olmuştur. Son yıllarda dünyada hakim olan serbest ticaretin gelişimiyle şarap ticareti birçok üretici ülke için önemli bir tarımsal gelir kaynağı haline gelmiştir. Ülkemiz şarapçılığının da dünya pazarında gereken yeri alabilmesi için şüphesiz kaliteli, batılı ülkelere kabul edilebilir standart ve tipte şarap üretmesi ve bu ürünleri pazarlayabilmesi gerekmektedir.

Sıcak ülkelerde üzümler genellikle likör şarabı üretimi için kullanılırlar. Çoğunlukla çerez şarapları olarak adlandırılan likör şarapları (örneğin İspanya'nın Sherry, Malaga ve Tarragona, Portekiz'in Port ve Madeira, İtalya'nın Marsala şarapları), doğal olarak hacmen en az % 12.5 alkollü şaraplardan elde edilen ve alkol miktarları daha sonra % 17.5-22'ye yükseltelen şaraplardır (Röder und Dörr 1985, Akman ve Yazıcıoğlu 1960). Fortifiye (alkolce zenginleştirilmiş) şaraplar olarak da adlandırılan bu tip şarapların sek yani şekeriz olanları, yemeklerden önce aperitif olarak alındığında, sıcaklık hissi vermekte, mide salgısını artırmakta, yalnız başına ya da, hazmettirici (dijestif) olarak da içilebilmektedirler (Ambrosi 1986).

Fortifiye şaraplar içinde "Sherry"ler dünya pazarında en büyük paya sahip olanlardır (Lea and Piggot 1995). Çizelge 1.2.'de önemli fortifiye şarapların 1990-1993 yılları arasındaki toplam tahmini satış miktarları verilmiştir.

Çizelge 1.2. Önemli fortifiye şarapların 1990-1993 yılları arasındaki tahmini satış miktarları (Lea and Piggot 1995)

Şarap tipi	Yıllık satış miktarı (hl)			
	1990	1991	1992	1993
Sherry	1 092 330	1 037 430	1 096 380	910 359
Porto	808 290	779 400	777 240	854 100
Madeira	36 821	37 950	35 795	35 437

Çizelge 1.2.'de görüldüğü gibi Fortifiye şarapların dünya şarap ticaretindeki payları yıllara göre önemli bir değişim göstermemektedir. Bununla birlikte çok az ülkede özel olarak az miktarda üretilen bu şaraplar, birçok ülke şarapçılığı içinde özel bir öneme sahiptirler. Bu

nedenle şarabı tanıyanlarca her zaman aranan ve fiyat yönünden diğerlerini geride bırakan şaraplar olarak yerlerini korumaktadırlar.

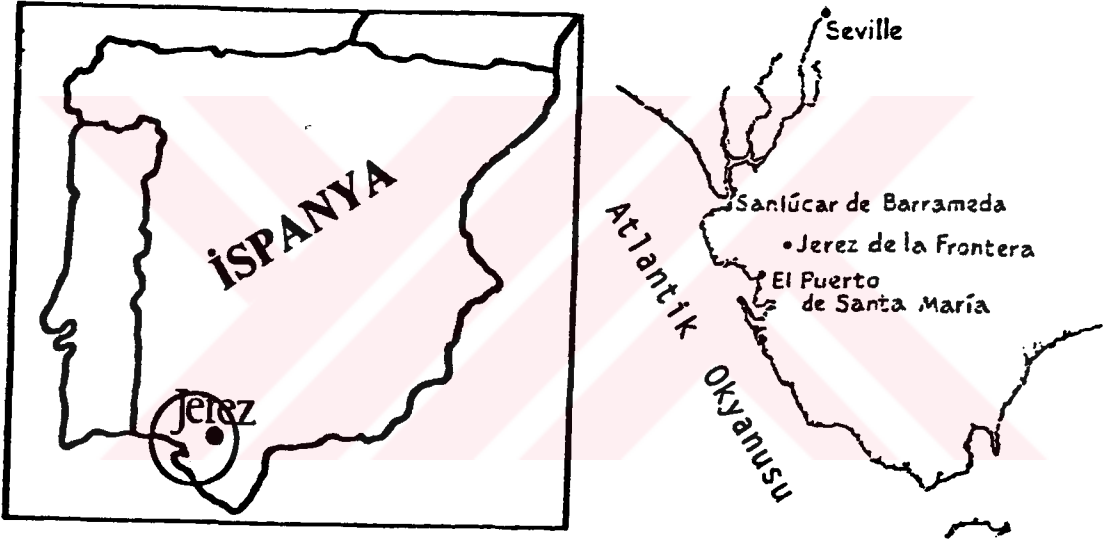
Bu düşünceden hareketle, gerçekleştirilen çalışmada, ülkemizin kaliteli beyaz şaraplık çeşitleri “Emir”, “Narince” ve “Hasandede” üzümlerinin, İspanya’nın dünyaca ünlü şeri şarap tipine uygunluğu araştırılmıştır.



2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Şeri Şarabının Tanımı ve Üretim Bölgesi

Sherris, Scheris, Xéres veya Jerez olarak da adlandırılan Güney İspanya'nın ünlü çerez şarapları için bugün kabul edilen ve yaygın olarak kullanılan isim, Sherry (Şeri)'dir. Bu şarapların üretim bölgesi İspanya'nın güneyindeki Jerez de la Frontera, El Puerto de Santa María ve Sanlúcar de Barrameda şehirlerini ve dolayını içine alan kısımdır (Simon 1967). Şeri şarabı üretimi bugün 11 500 ha'lık bir bağ alanını kapsamakta olup, son üç yıl içinde 6200 ha'lık bağ alanı yeşillenmek amacıyla sökülüştür (Lea and Piggot 1995). Şeri üretim bölgesi Şekil 2.1.1'de gösterilmiştir.



Şekil 2.1.1. Şeri şarabı üretim bölgesi (Schonfeld 1995).

Şeri bağlarının tarihi bundan 3000 yıl öncesine kadar uzanmaktadır. Avrupalılar bu eski bağlardan üretilen nefis şarapların güzelliğini 15. yüzyılda keşfetmişlerdir. Hollandalı ve İngiliz tacirler ise şarapları "Cadiz" limanından Kızıye, yani Avrupaya ihraç etmişler ve böylece şeri'ler başta İngiltere olmak üzere Avrupa'da çok tutulmuş, büyük bir sükses yapmaya başlamıştır (De Lujan and De Bernabé 1991).

Şeri isminin öyküsü de ilginçtir ; Latince'de Xéres olarak adlandırılan üretim bölgesinin ismi, Endülüs Emevileri döneminde Araplar tarafından *cherrisch* olarak

benimsenmiş, İngilizler tarafından ise *sherry* olarak kullanılmış ve bu şekilde Avrupa ve Dünya'da da tanınmıştır (Anonymous 1989 a).

2.2. Şeri Bölgesinin Toprak Yapısı ve İklim Koşulları

Jerez bölgesi toprakları başlıca üç kategori halinde sınıflandırılmaktadır : *abarizas, barros ve arenas*.

Üstün kaliteli, karakteristik şeri (sherry) şarapları için en uygun toprak *albarizas*'tır. Toprak altı su kaynaklarının aşındırdığı *albariza* adı verilen kayalardan oluşmuştur (De Lujan and Rodriguez 1993). 50 milyon yıldan beri bölgeyi kaplayan bu toprakların oluşumunu sağlayan kayalar, silis bakımından zengin diatome alglerinin yığılmasıyla oluşmuş ince yapılı, kireçli, kumlu, beyaz renkli topraklardır (Casas Lucas 1975)

Bölge farklı mikroklimaların etkisinde olmakla birlikte, genel olarak kuru ve sıcak mevsimlerde bile nem oranı yüksek, yöreye özgü bir deniz iklimi hakimdir. Aylık ortalama sıcaklık kışın 10.5°C, yazın 25°C dolayında olup, en yüksek sıcaklığa 35-38°C ile temmuz ve ağustos aylarında ulaşılmaktadır. Bağıl nem ortalama olarak % 55-70 arasında olmakla birlikte, Güneydoğu'dan esen *Levante* adıyla anılan rüzgarın etkisiyle nem oranı % 30'a kadar düşmektedir. Diğer yandan Güneybatı'dan esen *Poniente* rüzgarı ise bağıl nemi % 85 oranına kadar yükseltebilmektedir. Buharlaşma yüksek olup, günde 3 mm düzeyindedir. Yıllık ortalama yağış 620 mm'dir. Mayıs-Ekim ayları arası genellikle yağışsız geçer (Lea and Piggott 1995).

2.3. Şeri Bölgesinde Üzüm Çeşitleri , Hasat ve Üretim

Bölgede şeri üretimi için kullanılan başlıca dört üzüm çeşiti bulunmaktadır : *Palomino de jerez, Palomino fino, Moscatel ve Pedro Ximenez*.

Bu çeşitlerden toplam bağ alanlarının yalnızca % 2'sini oluşturan *Moscatel*, şeri şaraplarına flavor kazandırmak, *Pedro Ximenez* ise sadece tatlı şarap üretimi amacıyla kullanılmaktadır. *Palomino de jerez* bugün yaygın olarak bulunmamakta ve şeri bileşimine ender olarak girmektedir. Şeri üretiminde en yaygın olarak kullanılan üzüm çeşidi ise *Palomino fino*'dur (Anonymous 1993).

Şeri bölgesinde hasat genellikle Eylül ayında başlar. Geleneksel yöntemle şeri üretimi için 22.6 - 25.3 balling derecesinde hasat edilen üzümler, 1-2 gün süreyle şeker

miktarının artması amacıyla güneşte bekletilir. *Bodega* adı verilen işletmelerde sap ve çöplerinden ayrılarak taş tekne ya da üzüm değirmenlerinde parçalanır ve 1 kg/ton hesabıyla toz halde alçı taşı (CaSO_4) katılarak tartaratların çökmesi sağlanır (Akman ve Yazıcıoğlu 1960). Presten kendiliğinden akan şıra ile birinci pres şırası 500 litrelik meşe fiçılara alınır. Üçüncü ve dördüncü pres şıraları ise *raya* adı verilen düşük kaliteli şeri üretimi için ayrılır. Şıraya 100 mg/l düzeyinde SO_2 verilir ve $22-23^\circ\text{C}$ 'de fermentasyona bırakılır. Doğal fermentasyon 48 saat içinde başlar ve bir hafta kadar süren kuvvetli fermentasyon sonunda şarap berraklaşmaya başlar. Fermentasyonun bitiminden 10-12 gün kadar sonra şarabın yüzeyinde *flor del vino* adı verilen beyaz renkli bir zar oluşur. Aerob olan mayalar uzun süren bir fermentasyon dönemi içinde alkolden aldehit (CH_3CHO) oluştururlar (Vogt et al 1979, Kılıç 1990).

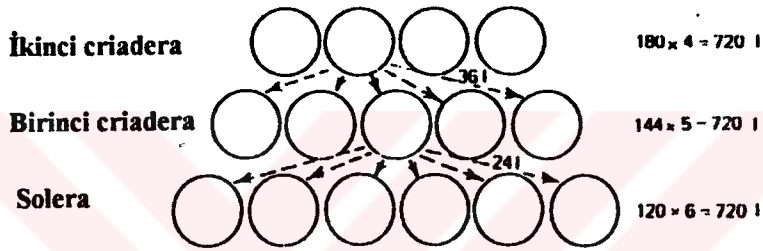
Genç şaraplar Aralık-Mart ayları arasında aktarılır ve dikkatle tadılarak *palmas*, *cortados* ve *rayas* olmak üzere üç sınıfa ayrılır. *Palmas* şarapları *Fino* ve *Amontillado* şerilerinin üretimi için kullanılır. Aktarılan şaraplara alkol konsantrasyonu hacmen % 15 olacak şekilde, % 95'lik şarap alkolü katılır. Katılan alkol sirkeleşme riskini ortadan kaldırır, ancak zar oluşumunu etkilemez. Fiçılar % 80 oranında doldurulur. Böylece fiçılarda hava boşluğu bırakılmış olur. İkinci fermentasyon 1.5-2 yıl kadar sürer (Fidan 1992, Kılıç 1990).

2.4. Şeri Üretiminde Solera Sistemi

Birçok araştırmacı şeri üretiminin ayrıntılı tanımını yapmış ve karakteristiklerini belirtmişlerdir (Casas 1967).

İspanya'da şeri üretiminde kullanılan sistem *solera* sistemidir. *Solera* sistemi sürekli bir sistem olup, *botas* adı verilen 516 litrelik şeri fiçılarının belirli bir düzen içinde üst üste sıralanmasıyla oluşmaktadır. Bu sistemde en alt sıraya *solera* adı verilmektedir. *Solera* sırası en eski, satışa sunulmaya hazır şarapların bulunduğu sıradır (Riberau-Gayon et al 1977). Bu sıranın üstünde sırasıyla *birinci criadera*, *ikinci criadera*, *üçüncü criadera* ve *sobretablas anada* sıraları bulunmaktadır. Yukarıya doğru çıkıldıkça şarap gençleşmektedir. Bu durumda *sobretablas anada* en genç şarapların bulunduğu sıradır (Martinez de la Ossa et al 1987). Şeri fiçıları 450-467 litre şarapla doldurulmaktadır. En alttaki eski şarapların bulunduğu *solera* sırasından şarap çekilerek şişeleme yapıldığı zaman, bu fiçılarda oluşan

eksilme bir üst sıradan, yani *birinci criadera*'da bulunan fiçılardan, birinci criadera'daki eksilme *ikinci criadera*'dan, *ikinci criadera*'daki *üçüncü criadera*'dan, *üçüncü criadera*'daki azalma ise *sobratablas anada* sırasından karşılanmaktadır (Anonymous 1990). Bazen bu sistem *solera*, *birinci criadera* ve *ikinci criadera*'dan oluşan üçlü bir sıra şeklinde de görülür (Ribereau-Gayon et al 1982). Altı fiçıldan oluşan bir solera sırasının her fiçısından 120 litre şarap çekilmesi sırasında yapılan değişim basit olarak Şekil 2.4.1'de gösterilmiştir.



Şekil 2.4.1. Üç basmaklı ve 6 fiçılı *solera* sisteminde şarap değişim döngüsü (Ribereau-Gayon et al 1982).

2.5. Şeri Şaraplarının Sınıflandırılması

Şeri şarapları başlıca üç tipe ayrılır :

- *Fino tipi*
- *Amontillado tipi*
- *Oloroso tipi*

Bunların dışında ise ara tipler olarak niteleyebileceğimiz bazı şeri tipleri de vardır.

Fino : Bu şaraplar şerilerin en ince karakterli olanlarıdır. Renk genellikle saman sarısı açıklığında, bazen doredir. Alkol oranları ise hacmen %15-15.5 olup, bazen % 17'ye çıkar. Asit bakımından zayıf olup, ağızda diğer tiplere göre taze, diri bir izlenim bırakır. Belirgin olarak taze elma aroması, az miktarda badem kokusu hissedilir. Uygun saklama koşullarında özelliğini en çok iki yıl sürdürür. Genellikle sek olarak üretilir. Yerel tüketimden çok ihracata yönelik bir tiptir (Simon 1967, Martini and Cruess 1956).

Amontillado : Bu tip şarapların alkol derecesi hacmen % 18-21 arasındadır. Şeri şarapları içinde en koyu renkli olanıdır. Bazı yıllarda *Amontillado*'ya büyük talep olduğu zaman *Fino* şarapları fiçılarda bekletildikten sonra, üzerine şarap katılarak *Amontillado* elde edilmektedir. Bu uygulamada zarın koyulaşması ve tipik fındık tadının ortaya çıkması için beklenmektedir. *Amontillado* şaraplarının renkleri saman sarısından, mahun ağacı sarısına kadar değişkenlik göstermektedir. Ayrıca her iki şarap arasında *Amontillado fino* adı altında bir tip daha vardır (Martini and Cruess 1956).

Oloroso : Gövde bakımından zengin bir şeri şarabıdır. Kıvamlı ve dolgun bir yapıya sahip olup, bukesi güçlüdür. Alkol derecesi genellikle hacmen % 18-20 arasında olup, bazen % 22'ye kadar çıkabilir. Eskiden *Oloroso* şarapları üzerindeki zar ayrılmadan, bugün ise ayrıldıktan sonra piyasaya verilmektedir (Simon 1967).

Önemli ara tip şeriler ise şunlardır :

Amoroso : Koyu renkli, şekerli bir *Oloroso*'dur. Bu tip şaraplar daha çok İngiliz zevkine uygun olarak hazırlanmıştır. Bu nedenle İspanya'da pek tanınmaz. *Amoroso*'nun kuvvetli gövdeye sahip, dolgun yapılı olanları *East India* olarak adlandırılmaktadır. Diğer bir *Amoroso* türü olan *Brown Sherry* ise daha düşük kalitelidir.

Palo Cortado : Az rastlanan bir tip olup, *Fino* grubunun özelliklerini taşıyan bir *Oloroso* olarak tanınır. Genellikle bir yıllık şarap olarak piyasaya verilir. Zengin gövdesiyle yıllandırmaya çok uygundur. Kupaj yapılmadan üretilen bu tür şaraplar, 20 yıl süreyle yıllandırılabilir.

Raya : Şeri şarapları içinde halk şarabı olarak nitelendirilen bu şaraplar düşük nitelikli *Oloroso* olarak tanımlanır.

Manzanilla : *Fino* tipi şaraplar içinde kabul edilen bu şaraplar normal *Fino*'ya göre daha ince yapılıdır. *Fino* şarapları içinde en açık renkli olanlarıdır. Şarabın kendine özgü niteliği üzerinde denizden esen rüzgarın önemli rolü vardır. *Sanlucar de Barrameda* kıyısında üretilen genç *Manzanilla*'lar, fiçilerde olgunlaştırılarak *Jerez fino* adı altında satışa sunulabilmektedir. Başlıca üç tipi vardır : *Manzanilla fino*, *Manzanilla pasada*, *Manzanilla oloroso*.

Palma : İspanya'da çoğunlukla *Fino* yerine kullanılan isimdir. Son yıllarda kalite bakımından zengin ekstraksiyon ürünü *Fino* 'lar için kullanılmaya başlanmıştır. *Palma* şarapları 1, 2, 3, 4 olarak numaralandırılır. Numara arttıkça şarabın eski olduğu anlaşılır.

Cream Sherry : A.B.D'de çok popüler olan bu tip İspanya'da üretilmekte, Bristol'de tatlandırılıp şişelendikten sonra piyasaya sunulmaktadır. İngiltere'de bu şaraplar daha çok yemek sonrası hazmettirici olarak kullanılmaktadır.

Tio Pepe : *Dry Sock* ve *Double Century* olarak piyasaya sunulan bu şaraplar daha çok dömi-sek'tirler (Anonymous 1989 b).

2.6. Şeri Üretiminde Kullanılan Mikroorganizmalar

Şeri üretiminde genellikle zar oluşumundan sorumlu, *Saccharomyces* cinsine ait mayalar kullanılmaktadır. Bu mayaların başlıcaları ; *S. oviformis*, *S. beticus*, *S. motuliensis*, *S. cheriensis*, *S. chevalieri*, *S.cordubensis*, *S. hispanica* ve *S. bayanus*' tur. Ayrıca *Zygosaccharomyces rouxii* ve *Torulasporea delbreuckii* gibi mayalarda bu üretime uygundur (Lea and Piggot 1995). Diğer yandan İspaya'nın Jerez bölgesinde doğal fermentasyonla üretilmiş şeri şarapları üzerine yapılan bir araştırmada fermentasyona katılan mayaların başlıcaları *Saccharomyces cerevisiae*, *Saccharomyces chevalieri*, *Saccharomyces fermentati*, *Saccharomyces rosei* olarak belirtilmiştir (Valcarcel Munoz et al 1991).

2.7. Şeri Şaraplarının Şeker Oranlarına Göre Sınıflandırılması

Şeri şaraplarının büyük bir çoğunluğu piyasaya verilmeden önce belli ölçüde tatlandırılmaktadır. Tatlandırma en fazla % 2 alkol içeren üzüm şırası kullanılarak veya üzümlerin belli bir süre kurutulması, dolayısıyla şeker oranı yükseltildikten sonra elde edilen şaraplarla sağlanmaktadır (Lea and Piggot 1995). Şeri şaraplarının şeker oranları Çizelge 2.7.1'de gösterilmiştir.

Çizelge 2.7.1.Şeri şaraplarının şeker oranlarına göre sınıflandırılması (Lea and Piggot 1995)

	İndirgen şeker (g/L)	Özgül ağırlık (20 / 20°C)
Ekstra kuru veya <i>vino generoso</i>	< 5	< 0.983
Sek	5-15	0.938-0.991
Yarı sek	15-35	0.987-0.998
Orta	35-65	0.994-1.009
Yarı tatlı	65-80	1.005-1.015
Tatlı	80-100	1.011-1.023
Krem	100-140	1.033-1.037

2.8. Şeri Şarapları ile İlgili Araştırmalar

Botello et al (1990) *Fino* ve *Oloroso* tipi şeri şaraplarının amino asit içeriğini ve yıllandırma sırasında amino asit içeriğinde oluşan değişimleri araştırmışlar ve prolin amino asidinin 4-6 mM düzeyi ile toplam amino asit içeriğinin % 50'sini oluşturduğunu, ancak şarabın hazırlanması ve eskitilmesi sırasında hızla azaldığını saptamışlardır. Aynı araştırmacılar eskitme sırasında toplam amino asit miktarında % 20 oranında bir azalma saptamışlar ve bu azalmayı eskitme sırasında, zardaki mayalar tarafından amino asitlerin

kullanılmış olmasına bağlamışlardır. Diğer yandan üzümün temel bileşenlerinden olan amino asit miktarının şaraplarda farklı oranlarda bulunmasının üzüm çeşiti ve eskitmeden ileri geldiği de belirtilmiştir (Ough 1968, Sanders and Ough 1985).

Ough and Tabacman (1979) ise, şerilerde yüksek oranda bulunan prolin amino asitinin yıllara göre önemli değişim gösterdiğini ve bu farklılığın önemli ölçüde hasat sırasındaki iklim koşullarından ileri geldiğini, diğer yandan, bağda uygulanan işlemler ve üzüm çeşitinin de önemli rol oynadığını belirtmişlerdir.

Esterella et al (1986) eskitme (olgunlaştırma) sırasında solera sistem (*Fino*, *Amontillado* ve *Oloroso*) şeri şaraplarının polialkol ve fenol komponentlerindeki değişimleri incelemişler ve en yüksek polialkol miktarını *Oloroso* tipinde, en düşük miktarı ise *Fino* tipinde saptamışlardır. Diğer yandan olgunlaştırma sırasında gerek aldehit, gerekse toplam fenolik asit miktarının, fiçıda eskitme sırasında arttığını belirtmişler ve fenol komponentlerindeki farklılığın farklı bodegalardan ileri geldiğini saptamışlardır. Paronetto (1977), fenol bileşenlerinin şeri şarapları için önemini irdelerken ve bu komponentlerin önemli bir kısmının eskitme sırasında tahta fiçidan şeri şarabına geçtiğini belirtmiştir.

Casas (1984) *Fino*, *Amontillado* ve *Oloroso* tipi şeri şaraplarında inozit, sorbit ve mannit miktarını araştırmışlar ve bu polialkollerin miktarının *Oloroso* tipinde en yüksek düzeyde olduğunu saptamışlardır. Perez (1982) mannitin fruktozun indirgenmesi, sorbitin ise ya fermentasyon veya üzümlerin küflerle bulaşması sonucu oluştuğunu saptamıştır.

Casas Lucas (1975) zar tabakasının şarap ve hava arasında tecrit edici bir rol oynadığını, zarın oksijen harcadığını, ancak şarabın okside olmasını engellediğini belirtmiştir. Aynı araştırmacı, zar oluşturan mayaların şaraba düşük bir redoks potansiyeli kazandırdığını, özellikle şarabın zar yüzeyine yakın kısımlarında oksijen harcanması sonucunda 320-380 milivolt düzeyinde düşük bir redoks potansiyeli oluştuğunu, aşağıya doğru inildikçe redoks potansiyelinin tekrar yükseldiğini ve fiçının orta noktasında en yüksek düzeye ulaştıktan sonra fiçının dibine doğru tekrar azalış gösterdiğini saptamıştır.

Ough and Amerine (1960), belli bir süre olgunlaştırılmış şerilerde serbest aldehitin toplam aldehitten % 10-30 oranında daha az olduğunu saptamışlardır.

Galetto et al (1966) şeri zarlarında eskitme sırasında asetal miktarında artış olduğunu saptamışlardır.

Ough and Amerine (1972) şeri zarlarında asetal oluşumunu incelemişler ve şarap pH'sı 3.20-3.50 arasında olduğunda asetal oluşumunun en yüksek düzeye ulaştığını saptamışlardır. Aynı araştırmada % 18 alkol içeren şeri zarlarında, % 14 alkol içeren şeri'lere göre daha fazla asetal oluştuğu saptanmış, güneş ışığının asetal oluşumu üzerinde önemli bir etkisi olmadığı belirtilmiş ve atmosfer basıncı üzerindeki O₂'nin asetal miktarını artırdığı ortaya konulmuştur. Aynı araştırmada asetaldehitin büyük ölçüde etanolün enzimatik oksidasyonu ile, çok az kısmının ise asetik asitten oluştuğu ortaya konulmuştur. Asetoin ise mayalar tarafından farklı yollarla oluşturulabilmekte, pruvik asit, asetaldehit veya her ikisinden birlikte oluşmaktadır. Daha ileri aşamada ise asetoinin oksidasyonu ile diasetil oluşmaktadır (Guymon and Crowell 1965).

Schereier et al (1976) şeri şaraplarında birçok asetal saptamışlar, ancak başlangıçta zar oluşumu sırasında, şarapta yalnızca 1,1-dietoksietan ve 1,1,-dietoksi-2-feniletan saptanmıştır. Şerilerde ise başlangıçta 3-metil butanal ve propanalin dietil asetalleri saptanmıştır.

Perez et al (1991) şeri şaraplarının biyolojik olgunlaşması üzerine *Botrytis* bulaşmasının etkisini araştırmışlar ve bulaşma sonucu oluşan yüksek düzeydeki glukonik asit ve gliserinin şarap kalitesi üzerine etki ettiğini saptamışlardır. Araştırmacılar 600 mg/L düzeyindeki glukonik asidin heterolaktik fermentasyona neden olduğunu ve sonuçta laktik asit ve uçar asitte artış görüldüğünü belirtmişlerdir. Normal koşullarda ise yüksek glukonik asit miktarının, zar mayalarının asetik asiti metabolize etmesiyle uçar asit düzeyini artırmadığı saptanmıştır. Diğer yandan aynı araştırmada şiradaki laktik asit ve gliserolün mayalar tarafından metabolize edilerek miktarlarının azaldığı ortaya konulmuştur.

Kung et al (1980) şeri şaraplarında olgunlaşma sırasında etil asetat miktarında % 30-40 oranında bir artış saptamışlar, bu artışı fiziko-kimyasal olgunlaşma sırasındaki oksidasyona bağlamışlar, oksidasyon ve esterleşme olayları sonucunda oluşan esterlerin şeri şaraplarının aromasını veren komponentler olduğunu belirtmişlerdir.

Webb and Ingraham (1963) şerilerde olgunlaştırma sırasında zardaki mayaların valin, lösin veya izölösün gibi bazı amino asitleri metabolize ederek i-bütanol veya i-amilalkol gibi yüksek alkollerin dekarboksilasyon ve bunu izleyen indirgenme ile oluşabileceğini belirtmişlerdir.

Martinez de la Ossa et al (1987 a) olgunlaştırma sırasında şeri şaraplarında şekerli kuru madde miktarında oluşan değişimleri incelemişler ve araştırmalarında 2 adet *Manzanilla*, 4 adet *Oloroso* ve 2 adet *Amontillado* tipi şeri kullanmışlardır. Kuru madde miktarının potasyum tartaratların çökmesi ve mayalarının başta gliserin olmak üzere birçok bileşeni metabolize etmesiyle azaldığını saptamışlardır. Yine Martinez de la Ossa et al (1987 b) bir diğer araştırmalarında biyolojik olgunlaşmanın şeri tipi şarapların en önemli aşaması olduğunu ve bu süreçte şarabın birçok bileşeninin metabolize olduğunu, yeni bileşenlere dönüştüğünü, dolayısıyla şerilere özgü tipik karakterin ortaya çıktığını belirtmişler ve özellikle zar oluşumu sırasında şaraptaki gliserinin önemli ölçüde harcandığını saptamışlardır. Ribereau-Gayon et al (1976) ise glukonik asidin biyolojik olgunlaşma ile azaldığını ve bu azalmanın laktik asit bakterilerinin metabolik yıkımı sonucu ortaya çıktığını belirtmişlerdir.

Diğer yandan Perez et al (1982) biyolojik olgunlaştırma sırasında, şeri şarabında tartarik asitin biyolojik olarak değil, fizikokimyasal olarak tartarik asit çökmesi sonucu azaldığını, buna karşın sitrik asit ve süksinik asitin mayaların metabolizması sonucunda parçalandığını ortaya koymuşlardır. Aynı araştırmada, yazın sıcak günlerinde bakteriyel faaliyetin arttığı, zardaki mayaların aktivitesinin azaldığı ve solera sisteminde fino tipi şerilerde uçucu asitin yükseldiği belirtilmiştir. Uruburu et al (1986) yaptıkları araştırmada benzer sonuçlara ulaşmışlar ve tartarik asitin olgunlaşma sürecinde bitartarat şeklinde çökerek toplam asitliğin % 20 oranında azalmasına sebep olduğunu ve diğer yandan metabolik yolla asetik asitin, mayalar tarafından hücre için gerekli önemli bileşikleri sentezlemek (yağ asitleri ve proteinler) amacıyla parçalaması sonucunda uçucu asitin azaldığını ortaya koymuşlardır.

Valcarcel Munoz et al (1990), şeri fermentasyonunda pH ayarlaması, farklı dozlarda kükürtleme ve şarap tortusu kullanımı gibi farklı uygulamaların, zar oluşumu ve şeri bileşimine olan etkisi üzerindeki araştırmalarında, uygun maya kültürünün ortama hakim olabilmesi bakımından tortu kültürünün önemini vurgulamışlar ve tortu kültürünün başlangıç fermentasyonunu hızlandırarak istenmeyen bakteri popülasyonunun gelişimini sınırladığını belirtmişlerdir. Araştırmacılar 100 mg/L dozundaki kükürtlemenin zar oluşumu için arzu edilen *Saccharomyces* cinsi mayaların gelişimini teşvik ettiğini, buna karşın *Kloeckera*, *Pichia*, *Hanseluna* ve *Candida* cinsi mayaların gelişimini engellendiğini

belirtmişler; 200 mg/L üzerindeki uygulamaların ise şeri aroması üzerinde olumsuz rol oynayan *S'Codes Ludwiggii* mayalarının gelişimini teşvik ettiğini saptamışlardır. Diğer yandan pH düzenlemesinin zar gelişimi üzerine doğrudan bir etkisi olmayıp, şıradaki bakteri popülasyonunu etkilediği ve pH kontrolünün, biyolojik ve fiziko-kimyasal gelişim bakımından önemli olduğunu vurgulamışlardır.

Criddle et al (1981) laboratuvar ölçeğinde şeri solera sistemi kurulması ve işletilmesi üzerinde durmuşlardır. Bu amaçla şeri üretim parametrelerinde bazı farklılıklar oluşturarak bu farklılıkların ürün üzerine etkisini incelemişler ve laboratuvar koşullarında elde ettikleri şerileri (fino,oloroso) ticari boyuttaki şerilerle karşılaştırmışlardır. Araştırmalarında şarap için palomino üzümü kullanarak, şıra asitliğini 5 g/L'ye ayarlamış (tartarik asit cinsinden) ve 100 mg/l düzeyinde kükürtleme yapmışlardır. Şarapların alkol fermentasyonundan sonraki alkol dereceleri hacmen % 15'e ayarlanmıştır.

Guichard et al (1992), doğrudan enantiomer ayırma ile şeri şaraplarında soleron ve solerol izomerlerini gaz kromatografik olarak DB-1701/heptakis (3-0-asetil-2,6-di-O-pentil-B-siklodekstrin) kombinasyonu ile aramışlardır. Şerilerde doğal aromadan sorumlu bu bileşenlerden soleronun (4R) - ve (4S)- rasemik karışımları, solerolün (4R, 5R)- ve (4S, 5R) konfigüre izomerleri bütün ticari şerilerde saptanmıştır.

Hollnagel et al (1992) Botrytis gelişmiş üzümlerden elde edilen şerilerin zarlarında gaz kromatografik olarak soleron ve sotolon stereoizomerlerini aramışlardır. Bu bileşenler lakton grubundan olup, şeri şaraplarının tipik aromasından sorumludurlar. Bu amaçla DB-1701 / heptakis (permetil -B-siklodekstrin) kolona kombinasyonlu çok boyutlu gaz kromatografi kullanılmıştır. Ticari sunuma uygun şerilerin tümünde bu bileşenler saptanmıştır.

Fagan et al (1982) şeri zarını CH_2Cl_2 ile ekstrakte etmişler, ekstraktı $NaHCO_3$ ile yıkayarak asitlerinden arındırdıktan sonra gaz kromatografisi (GC) ve gaz kromatografisi-masspektrofotometre (GC-MS) ile analiz etmişlerdir. Sonuçta 14'ü şaraplarda ilk kez saptanan 63 komponenti belirlemişlerdir. Belirtilen bu yeni komponentler 4-hidroksiheptanoik-, 4-hidroksioktanoik-, 5-hidroksioktanoik-, 5-hidroksidodekanoik-, 4-hidroksi-5-ketoheptanoik-, 4,5-dihidroksi asit laktonları, 2-hidroksibütirik asit, 1,3-dihidroksi-4-etilbenzen, 4-alil-2,6-dimetoksifenol, trans-nerolidol, 2-furfural metil keton, 4-metoksiketofenon, 1,3-dimetil-2-asetilindol ve n-bütül format olarak açıklanmıştır. Diğer

komponentlerin ise 4 asit, 11 alkol, 17 ester, 6 lakton, 6 fenol, 1 sekiterpen, 3 karmaşık bileşen olduğunu vurgulamışlardır.

Webb and Noble (1976), Kaliforniya'da ikinci fermentasyon (zar fermentasyonu) için *S. fermentati* kullanmışlar ve uçucu bileşenleri doğal şerilerdekilerle (İspanya'da geleneksel üretim şeriler) karşılaştırmışlardır. Genel olarak her iki şeride de aynı uçucu bileşenleri saptamış; şeri aromalarındaki farklılığın sadece bu aroma maddelerinden değil, aynı zamanda bu bileşenlerin konsantrasyonundan ileri geldiğini belirtmişlerdir.

Benitez et al (1993), şeri şaraplarının jips ve tartarik asit kullanarak asitlendirilmesi üzerinde çalışmışlar ve araştırma bölgesi olarak seçtikleri Güney İspanya (şeri bölgesi) üretimi şeri şaraplarını 3.25 pH değerine yalnız tartarik asit ve tartarik asit yanında 2 g/L düzeyinde jips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) kullanarak ayarlamışlardır. Jips kullanımıyla şeri pH'sında 0.2 birimlik bir azalma görülmüş, buna karşın kullanılan tartarik asit dozağı 1.5-2.5 g/L düzeyinde azaltılmıştır. Uygulama sonucunda fermente olmuş şaraplarda kalsiyum konsantrasyonu 130 mg/L, sülfat konsantrasyonu ise 2.5 g/L düzeyine (AB tüzüklerine göre maksimum miktar) ulaşarak normal sınırlarda kalmış, jips kullanımıyla kül alkalitesi ve şarabın asit tamponlama gücü azalmış, böylece asitlendirme işlemi kolaylaşmıştır. Diğer şarap bileşenlerinde değişim saptanmamıştır.

Martinez de la Ossa et al (1987 a), şeri şaraplarında olgunlaştırma sürecinde temel uçucu bileşenlerde oluşan değişimleri incelemişler ve bu değişimlerin bölgede kullanılan farklı olgunlaştırma uygulamalarındaki biyolojik veya fiziko-kimyasal yapıya bağlı olduğunu saptamışlardır. Casas (1967), biyolojik olgunlaştırma sırasında, asetaldehitin önemli miktarda artış gösterdiğini, bu bileşenin mayadaki enzim aktivitesinde ve fermentasyonda önemli bir geçiş komponenti olduğunu belirtmiştir. Martinez de la Ossa et al (1987 a), asetaldehitin oksidasyon sonucunda etil asetat oluşturduğunu ve oksidasyon olayının gerek fiçidan, gerekse şarabın yüzeyinden absorbe edilen oksijene bağlı olduğunu belirtmişlerdir.

İnigo Leal and Bravo Abad (1980), şeri bölgesinin farklı üreticilerinden gelen İspanyol şerilerinde histamin miktarı üzerinde yaptıkları araştırmalarında, analiz ettikleri şaraplarda histamin miktarının 0.2-6.8 mg/L arasında değiştiğini saptamışlardır. Düşük histamin içeren örneklerde pH da 3.5'un altında olmuş; şaraplar daha berrak, duyuşal bakımdan daha kaliteli bulunmuştur. Buna karşın yüksek histamin içeren örneklerde pH'nın

3.5'un üzerinde olduğu, şarapların daha az berrak ve bakteri açısından daha zengin olduğu saptanmış ve histamin miktarının şarap kalitesi üzerinde etkili olduğu belirtilmiştir.

Fatichenti et al (1983) yaptıkları çalışmada, İspanya'nın Jerez bölgesinde üretilmiş şeri şarapları zarlarından 30 adet maya izole etmişler ve bu mayalardan önemli buldukları *S. bayanus* ve *S. postoserdovii*'yi saf kültür şeri üretiminde kullanarak birbiriyle karşılaştırmışlardır. Elde ettikleri verilere göre *S. bayanus* ve *S. postoserdovii* birbirlerine yakın fermentasyon ve zar oluşturma yeteneği göstermişler, buna karşın *S. postoserdovii* olgunlaştırma sürecinde *S. bayanus*'a göre daha etkili görülmüş ve daha bukeli bir şarap vermiştir.

Martini et al (1976) zar oluşturan ve şeri üretiminde kullanılan *S. bayanus* ile, zar oluşturmayan ve şarap fermentasyonunda yaygın olarak kullanılan *S. cerevisiae*'yi toplam lipid ve yağ asiti oluşturma yetenekleri bakımından karşılaştırmışlar ve *S. bayanyusun* bu bileşenleri, diğer mayaya oranla çok daha fazla oluşturduğunu saptamışlardır.

Limura et al (1981) zar oluşturan iki şeri mayası (*S. cerevisiae*, *S. fermentati*) ile, zar oluşturmayan iki *S. cerevisiae* suşunu yağ asidi bileşimleri bakımından karşılaştırmışlardır. Mayaların hücre duvarlarının kloroform/metanol ile ekstraksiyonu sonucu hücrenin suya karşı koyması kısmen, bu ekstraksiyon pronaz uygulamasından sonra yapıldığında ise büyük ölçüde azalmıştır. Pronaz uygulanan hücrelerde kloroform/metanol ekstraktında fosfodietanolamin ve fosfogliserin saptanmış ve fosfolipid fraksiyonlarında büyük ölçüde yağ asiti bulunmuştur. Zar oluşturan mayalarda fosfolipid katmanı yağ asiti miktarı, zar oluşturmayanlara göre daha fazla bulunmuş, etanol ve glikozlu ortamda gelişen hücrelerde ise miktarın arttığı görülmüştür.

3. MATERYAL ve METOT

3.1. Materyal

Araştırmada Türkiye'nin kaliteli beyaz şaraplık üzüm çeşitlerinden Nevşehir yöresinin Emir, Tokat yöresinin *Narince* ve Ankara yöresinin *Hasandede* üzümleri kullanılmıştır. *Narince* üzümü Tokat / Erbağ'dan, *Emir* üzümü Nevşehir/Sofular'dan, *Hasandede* üzümü ise Ankara/Hasandede'den sağlanmış ve 25 kg'lık tahta kasalarla A.Ü. Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Şarap İşletmesine getirilmiştir.

Çalışmada üç farklı maya suşu kullanılmış, bu mayalardan *S. cerevisiae* (*jerez*) ve *S. bayanus* (*I A*) Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü koleksiyonundan; diğer maya kuru aktif paket kültür *Saccharomyces Actiflore Bayanus* (*Suş BO 213*) Fransa'nın J. LAFFORT & CIE firmasından sağlanmıştır.

Deneme 1993, 1994 ve 1995 yılları olmak üzere üç yıllık bir sürede gerçekleştirilmiştir. Üzümler işletmeye kasa ile 100 kg'lık partiler halinde getirilmiş, saplar A.Ü Ziraat Fakültesi Şarap İşletmesinde bulunan Amos marka sap ayırma makinesi ile ayrılmış ve preste sıkılmıştır. Şarap üretiminde 20'şer litrelik cam damacanalardan yararlanılmış, tatlı şeri (sherry) üretiminde % 69.7 indirgen şeker içeren saf vakum pekmezi kullanılmıştır.

3.2. Metot

İşlenen üzümlerde öksele değerleri 85-95 arasında tutulmuştur. 1993, 1994 ve 1995 yıllarında *Hasandede* çeşitinin öksele değerleri sırasıyla 88, 86 ve 89, *Emir* üzümünde 89, 87 ve 91, *Narince* üzümünde ise 91, 88 ve 92 olmuştur. Şarapların damıtılmasında laboratuvar tipi kolonlu damıtma aygıtı kullanılmıştır.

3.2.1. Şarapların elde edilmesi

Şeri şarabı üretimindeki ilk aşama, normal alkol fermentasyonu ile genç şarabın elde edilmesi ve fermentasyon sırasında şeri zarı oluşturmaya uygun *Saccharomyces* suşlarının kullanılmasıdır. Bunu izleyen aşamada şaraplar tamamlanmadan oksidatif ortamda şeri zarı

oluşumu için bekletilmekte ve zar oluşumundan sonra Aralık-Mart ayında aktarılarak, % 90'lik şarap alkolü ile yine en az % 15'e ayarlanmaktadır.

Araştırmada, işletmeye kasalarla gelen Emir, Narince ve Hasandede üzümleri sapsarı ayrıldıktan sonra preslenmiş ve şıralara 100 mg/L düzeyinde SO₂ katıldıktan ve kaba tortularından ayrıldıktan sonra % 2 oranında saf şarap mayası aşılansmış ve 20 litrelik cam kaplarda, fermentasyon başlığı takılarak fermentasyona bırakılmıştır.

Fermentasyon 20-22° C'ler arasında kontrollü olarak sürdürülmüş ve şeker miktarındaki azalma hergün öksele areometresi ile izlenmiştir. Fermentasyon bitiminde kapların boş kısımları tamamlanmadan bırakılmış ve şaraplar sarsılmadan oksidatif ortamda şeri zarı (flor) oluşumu için teşvik edilmiştir.

3.2.2. Şeri zarı (flor) oluşumunun izlenmesi

Fermentasyonun bitiminden 21-33 gün sonra oluşmaya başlayan ve başlangıçta beyaz renkte olan zar, zamanla gelişerek krem rengini almıştır. 3 ay süren zar gelişimi sonunda şarapların tüm yüzeyi zarla kaplanmıştır. Şaraplar Ocak ayı sonunda zar tabakası bozulmayacak şekilde, hacmen % 91 alkol içeren kendi damıtıkları ile, yine hacmen % 15-15.5 alkol derecesine tamamlanmışlardır. Şarapların bir kısmı yüksek alkollü "Oloroso" tipi şarap üretimi için ayrılırken, kalan kısım zar üzerinde yllandırılmıştır.

3.2.3. "Fino" tipi şarap üretimi

Şeri tipi şarapların Dünya'ca tanınan başlıca iki tipi *Fino* ve *Oloroso* dur. Daha önceki aşamalarda belirtildiği gibi *Fino* tipi şarapları, diğer şeri şaraplarından ayıran en önemli farklılıklar, bu şarapların gelişimlerini zar üzerinde tamamlamaları, alkol oranlarının % 15-15.5 (H) dolayında bırakılması, yani *Amontillado* ve *Oloroso* tipi şerilerde olduğu gibi yeniden alkol ilave edilmemeleridir.

Denemede *Fino* tipi şeriler gelişimlerini, orijinallerinde olduğu gibi zar üzerinde tamamlamışlardır. Buna göre her bir çeşitten elde edilen şaraplar zar üzerinde üç, iki ve bir yıl boyunca eskitilmişlerdir. Analiz için örnek alındıktan sonra şaraplar 1996 yılı Ağustos ayı sonunda, miktarları daha önce bir ön deneme ile saptanmış 10 g/hL düzeyinde jelatin ve 50

g/hL düzeyinde bentonit kullanılarak durultulmuşlar ve plakalı filtreden (Filtrox AF 7) süzülerek şişelenmişlerdir.

Şeker oranları 2 g/L'nin altında olan bu şaraplar Çizelge 2.5.8.1'de belirtildiği gibi ekstra sek *Fino* tipi şarap grubuna girmektedir. Bu şaraplar, yöntem kısmında tanımlanan % 69.7 indirgen şeker içeren saf vakum pekmezi katılarak, duyuusal testte karşılaştırma yapmak amacıyla 25 g/L şeker içerecek (yarı sek şeri) şekilde tatlandırılmışlardır.

3.2.4. “Oloroso” tipi şarap üretimi

Şeri tipi şarap üretiminde önemli bir yeri olan, *Oloroso* tipi şarap üretiminde de *Fino* şaraplarında olduğu gibi orijinal şeriler örnek alınmıştır. Bu şaraplar Ocak ayı sonunda zardan ayrıldıktan sonra, alkol oranları hacmen % 18-18.5 olacak şekilde orijinal şaraplarının damıtılmasıyla elde edilen hacmen % 91'lik etil alkol ile alkolce zenginleştirilmiştir. Bu şekilde, oksidatif ortamda üç, iki ve bir yıl boyunca eskitilen şaraplar, *fino* örneklerinde olduğu gibi 10 g/hL düzeyinde jelatin ve 50 g/hL düzeyinde bentonit kullanılarak durultulmuşlardır. Durultulan şaraplar plakalı filtreden (Filtrox K7) süzülerek şişelenmişlerdir. Bu tip şaraplar katılan yüksek alkol dışında herhangi bir katkı içermediğinden tamamen duyuusal amaçlı hazırlanmıştır.

3.2.5. Analiz yöntemleri

3.2.5.1. Özgül ağırlık tayini

Fementasyonunu tamamlamış şaraplarla, şeri tipi şaraplarda özgül ağırlık tayini Akman (1962)'a göre yapılmıştır.

3.2.5.2. Alkol tayini

Fermentasyonunu tamamlamış şaraplarla, şeri tipi şaraplarda özgül ağırlık tayini Akman (1962)'a göre saptanmıştır.

3.2.5.3. Kurumadde tayini

Fidan (1975)'a göre yapılmıştır.

3.2.5.4. İndirgen şeker tayini

Anonymous (1989 b)'a göre iyodimetrik olarak, N/18'lik Na-tiyosülfatla titre edilerek saptanmıştır.

3.2.5.5. Şekersiz kuru madde tayini

Fidan (1975)'a göre hesapla bulunmuştur.

3.2.5.6. pH tayini

Orion dijital pH-metre yardımıyla Anonymous (1962 a)'a göre belirlenmiştir.

3.2.5.7. Toplam asit tayini

Anonymous (1989 b)'a göre yapılmıştır.

3.2.5.8. Uçucu asit tayini

Anonymous (1989 b)'a göre yapılmıştır.

3.2.5.9. Uçmayan asit tayini

Anonymous (1989 b)'a göre hesapla saptanmıştır.

3.2.5.10. Toplam kül tayini

Şıra ve şarapta Anonymous (1960 a)'a göre yapılmıştır.

3.2.5.11. Tanen tayini

Spektrofotometrik yöntemle 760 nm'de Fidan (1975)'a göre yapılmıştır.

3.2.5.12. Gliserin tayini

Spektrofotometrik yöntemle 490 nm'de Şahin (1982)'e göre yapılmıştır.

3.2.5.13. 2,3- Butandiol tayini

Spektrofotometrik yöntemle 570 nm'de Şahin (1982)'e göre yapılmıştır.

3.2.5.14. Genel ve serbest SO₂ tayini

Anonymous (1989 b)'a göre yapılmıştır.

3.2.5.15. Asetaldehit tayini (Spektrofotometrik yöntem)

Spektrofotometrik olarak 570 nm'de Fidan (1975)'a göre yapılmıştır.

3.2.5.16. Metanol tayini (Spektrofotometrik yöntem)

Metanol tayini 100 ml şarap damıtılarak FAO'nun belirttiği yöntemle göre spektrofotometrik olarak yapılmıştır (Anonymous 1986).

3.2.6. Mineral madde analizleri

Demir ve bakır tayini için, yaş yakma işleminden sonra 1/20 oranında seyreltilen örneklerde, PERKIN ELMER MODEL 370 atomik absorpsiyon spektrofotometre ile doğrudan ölçüm yapılmıştır (Anonymous 1973). Magnezyum, çinko, bakır, mangan, fosfor ve kalsiyum miktarları; yaş yakma işleminden sonra, 1/20 oranında seyreltilen örneklerde VARIAN TECHTRON A.A 175 atomik absorpsiyon spektrofotometre ile yine doğrudan ölçülerek saptanmıştır (Kacar 1972).

Sodyum ve potasyum tayinleri ise; yaş yakma işleminden sonra, 1/20 oranında seyreltilmeden sonra Kacar (1972)'a göre, LANGE M6D alev fotometresi ile yapılmıştır.

3.2.7. Kromatografik analizler

Kromatografik analizler için Shimadzu GC-14A gaz kromatograf aygıtı kullanılmıştır. Şeri şaraplarında doğrudan enjeksiyon yöntemiyle asetaldehit, etil asetat, metanol, n-propanol, i-bütanol ve i-amilalkol miktarları belirlenmiştir. Çalışma koşulları şu şekilde verilmiştir.

Kolon özellikleri	: Peg 20 M (Cam Spiral) 2.1 m * 2.6 mm % 20 PEG 20 M, Chromosorb w AW/DMCS, 60/80 mesh
Detektör sıcaklığı	: 175°C
Enjektör sıcaklığı	: 175°C
Kolon sıcaklığı	: 40°C (7dk)/0.5°C-dk/46°C/5 C-dk/90°C-2dk/10°C-dk/160°C(5 dk)
Range	: 2
Attenuasyon	: 2
Enjeksiyon miktarı	: 1 mikrolitre
Kağıt akış hızı	: 3 mm/dk
Azot akış hızı	: 1 kg/cm ²
Analiz süresi	: 43 dakika

3.2.8. Şarapların duyuşal değerlendirilmesi

Şarapların duyuşal değerlendirilmesi uluslararası yarışmalarda benimsenen sistemlerden biri olan 20 puan üzerinden pozitif puanlama sistemine göre gerçekleştirilmiştir (Spurrier et Dovaz 1986).

Profesyonel düzeyde düzenlenen yarışmalarda kabul edilen en az 5 panelistin katılımıyla sonuçların değerlendirilmesi ilkesi göz önüne alınarak, tadıma 5 panelist katılmıştır. Panelistler sistem gereği şarapları 4 farklı kritere göre değerlendirmişler ve 20 puan üzerinden aşağıda belirtilen sınırlar içinde puanlamışlardır.

- Renk	:	0-2	puan
- Berraklık	:	0-2	puan
- Buke	:	0-4	puan
- Tat ve genel izlenim	:	0-12	puan
- Toplam	:	0-20	puan

Tadım sonuçlarının değerlendirilmesi uluslararası yarışmalarda benimsenen yöntem olan marjinal puanları çıkarmak suretiyle yapılmıştır. Tadım sırasında ortamın aydınlık olması, yabancı koku bulunmaması, uygun kadeh seçimi gibi temel kurallara özen gösterilmiştir. Şarapların tadım sırası ise genç şaraptan, yıllanmış şaraba doğru olmuştur. 20 puan üzerinden pozitif puanlama sisteminde sonuçların ödül olarak değerlendirilmesi Çizelge 3.2.8.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.2.8.1. 20 puan üzerinden pozitif puanlama sisteminde şarapların elde ettiği ödül sıralaması (Peynaud 1981).

Not	Ödül
20	Mükemmel
18-19	Kusursuz
16-17	Çok iyi
14-15	İyi
12-13	Oldukça iyi
10-11	Geçerli
7-8-9	Yetersiz
4-5-6	Vasat
4'ün altı	Kötü

4.SONUÇ VE TARTIŞMA

4.1. Kullanılan Üzüm Şıralarının Genel Bileşimi ve Mineral Madde İçerikleri

Araştırmada kullanılan *Narince*, *Emir* ve *Hasandede* üzümleri preslenerek şıraları elde edildikten sonra kimyasal bileşimleri ve mineral madde içerikleri saptanmıştır. Şıraların kimyasal bileşimleri Çizelge 4.1.1 ve 4.1.2’de, mineral madde içerikleri ise Çizelge 4.1.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.1.1. Şeri üretiminde kullanılan *Narince*, *Emir* ve *Hasandede* şıralarının genel bileşimleri

Şıralar	Öksele	Toplam asit * (g/L)	pH	Toplam azot (g/L)	Toplam kül (g/L)	Tanen (g/L)
Hasandede 1993	88	5.50	3.65	0.70	3.40	0.380
Hasandede 1994	86	5.40	3.67	0.68	3.47	0.390
Hasandede 1995	89	5.40	3.66	0.75	3.52	0.367
Emir 1993	89	6.00	3.65	0.48	2.70	0.340
Emir 1994	87	6.05	3.50	0.55	2.66	0.338
Emir 1995	91	6.00	3.54	0.52	2.81	0.325
Narince 1993	91	6.10	3.51	0.61	3.49	0.395
Narince 1994	88	6.10	3.49	0.62	3.33	0.401
Narince 1995	92	6.10	3.53	0.66	3.41	0.388

* Tartarik asit cinsinden verilmiştir.

Çizelge 4.1.1’de görüldüğü gibi her üç çeşitin genel bileşimi kendi içinde uyum göstermekte, buna karşın çeşitler arasında bazı farklılıklar gözlenmektedir. Burada en dikkat çekici nokta *Hasandede* çeşitine göre daha kaliteli şaraplık çeşit olarak kabul edilen *Emir* ve *Narince* şıralarının genel asit miktarlarının daha yüksek olmasıdır. Bir diğer önemli nokta ise, en düşük tanen miktarının *Emir* şıralarında belirlenmesidir. Çizelge 4.1.2.’de her üç üzümün üç yıllık ortalama kimyasal bileşimleri verilmiştir. Aydoğ (1972) Orta

Anadolu'da yetiştirilen üzüm çeşitleri üzerine yaptığı araştırmada *Emir* üzümünde 7.0 g/L, *Hasandede* üzümünde 6.5 g/L genel asit (tartarik asit cinsinden), *Emir*'de 3.0 g/L, *Hasandede*'de 3.35 g/L toplam kül, *Hasandede*'de 0.400 g/L, *Emir*'de ise 0.360 g/L tanen saptamıştır. Araştırmada *Narince* çeşidi kullanılmamıştır. Bu sonuçlar araştırma sonuçlarıyla genel asit değerleri hariç büyük ölçüde benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.1.2. *Hasandede*, *Emir* ve *Narince* şıralarının üç yıllık ortalama değer olarak genel bileşimleri

	Öksele	Toplam asit(g/L)*	pH	Toplam Azot(g/L)	Toplam Kül (g/L)	Tanen (g/L)
Hasandede 3 yıl ortalaması	87.6	6.15	3.66	0.189	2.55	0.379
Emir 3 yıl ortalaması	89.6	6.78	3.56	0.187	2.72	0.334
Narince 3 yıl ortalaması	90.33	6.76	3.51	0.170	3.41	0.394

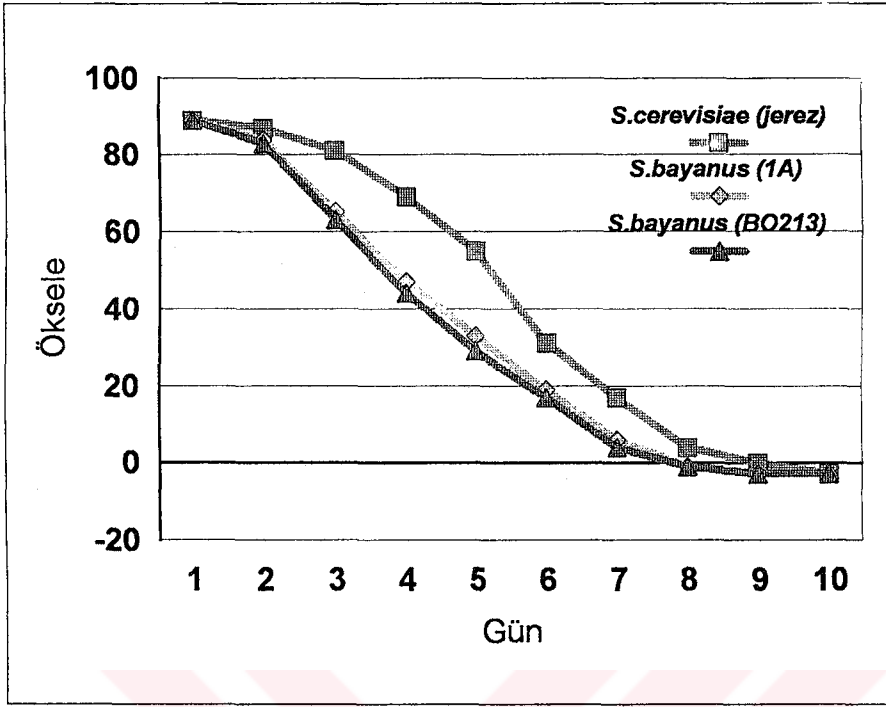
* Tartarik asit cinsinden verilmiştir

Çizelge 4.1.3. Şeri üretiminde kullanılan *Hasandede*, *Emir* ve *Narince* şıralarının mineral madde içerikleri (mg/L)

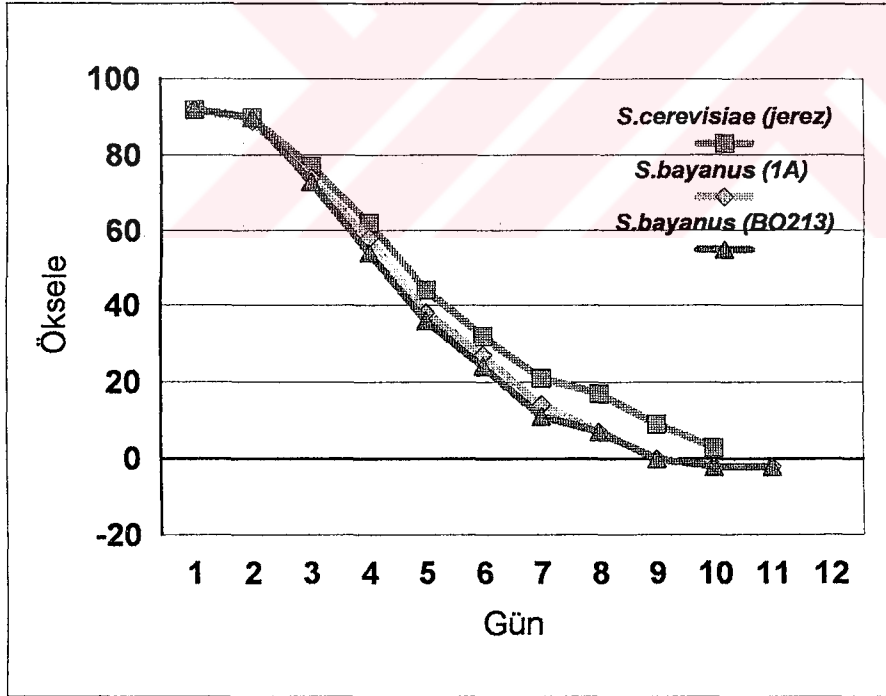
	Fe	Cu	Zn	Mg	Mn	P	Na	K	Ca
Hasandede 1993	4.7	0.27	0.94	82.4	0.58	481	15.4	980	167
Hasandede 1994	5.3	0.21	1.03	77.6	0.62	521	15.7	1005	142
Hasandede 1995	5.1	0.20	0.97	88.1	0.55	510	16.0	1010	139
Emir 1993	3.9	0.22	1.11	91.2	0.50	612	14.8	879	181
Emir 1994	4.2	0.19	1.03	88.3	0.56	714	14.4	849	192
Emir 1995	4.3	0.23	1.06	85.2	0.56	627	14.1	867	174
Narince 1993	6.5	0.16	1.11	103.2	0.49	462	16.2	1190	163
Narince 1994	6.4	0.17	1.07	105.0	0.55	470	16.5	1105	169
Narince 1995	6.2	0.19	1.09	109.4	0.4	483	16.1	1175	71

4.2. Şıraların Alkol Fermentasyonunun İzlenmesi

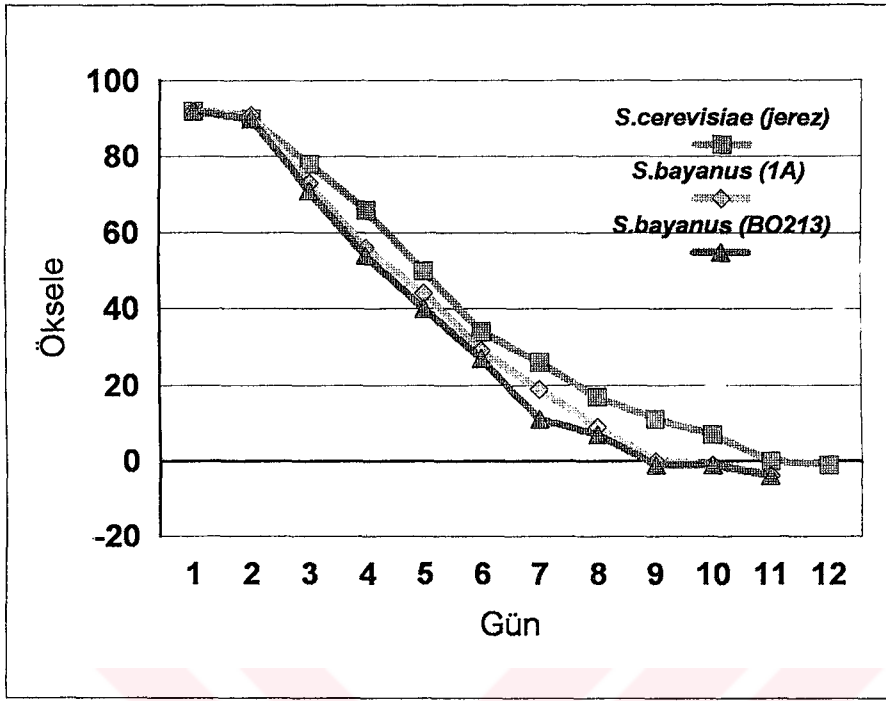
Araştırmanın bu bölümünde farklı maya kullanımının alkol fermentasyonu üzerine olan etkisi irdelenmiş ve 1995 yılına ait fermentasyon gidişi Şekil 4.2.1, Şekil 4.2.2 ve Şekil 4.2.3'te grafik halinde verilmiştir. Her üç şekilde de görüldüğü gibi *S.cerevisiae* (jerez) mayası kullanılan şaraplarda, *S.bayanus* kullanılanlara göre daha yavaş bir fermentasyon başlangıcı görülmüş, yine fermentasyon hızı daha yavaş seyretmiş ve fermentasyon *S.bayanus* mayası ile aşılanmış şıralara oranla *Hasandede*'de bir gün, *Emir* ve *Narince*'de ise iki gün geç tamamlanmıştır. Bu durum *S.bayanus* türünün kükürtdioksite dirençleri, yüksek alkol konsantrasyonuna ve farklı koşullara kolay adaptasyonu ve suş farklılığı ile açıklanabilir. 1994 ve 1993 yılları şaraplarında da benzer durum görülmüş, 1994 yılında her iki *S.bayanus* suşu ile aşılanmış şıralarda alkol fermentasyonu 9 günde , *S.cerevisiae* (jerez) suşu kullanıldığında ise 10 günde tamamlanmıştır. 1993 yılında ise, *S.bayanus* (BO 213) kullanıldığında 8 günde, *S.bayanus* (I A) ile 9 günde, *S.cerevisiae* (jerez) kullanıldığında 10 günde tamamlanmıştır. Bu konuda yapılan bir çalışmada *S. bayanus* (oviformis) , *S. ellipsoideus* ve *S. rosei* ile karşılaştırılmış ve *S.bayanus*'un diğer çeşitlere göre daha yüksek alkol oranında çalışabildiği, daha az besine gereksinim duyduğu ve hızla çoğaldığı ortaya konulmuştur (Ribereau-Gayon et al 1975).



Şekil 4.2.1. Farklı mayalarla aşılanan 1995 yılı *Hasandede* şıralarında fermentasyon gidişi



Şekil 4.2.2. Farklı mayalarla aşılanan 1995 yılı *Emir* şıralarında fermentasyon gidişi



Şekil 4.2.3. Farklı mayalarla aşılanan 1995 yılı *Narince* şıralarında fermentasyon gidişi

4.3. Şeri Üretiminde Kullanılacak Şarapların Genel Bileşimleri ve Mineral Madde Miktarları

Araştırma materyali üzüm çeşitlerinden elde edilen genç şarapların olgunlaştırma aşamasından önceki temel bileşenleri Çizelge 4.3.1, 4.3.2 ve 4.3.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.3.1. *Hasandede* üzüm çeşitinden üretilen şarapların genel bileşimi

	H.dede 1993 <i>S.cerev.</i> <i>jerez</i>	H.dede 1993 <i>S.bay.</i> <i>(1 A)</i>	H.dede 1993 <i>S.bay.</i> <i>BO213</i>	H.dede 1994 <i>S.cerev</i> <i>jerez</i>	H.dede 1994 <i>S.bay.</i> <i>(1 A)</i>	H.dede 1994 <i>S.bay.</i> <i>BO213</i>	H.dede 1995 <i>S.cerev.</i> <i>jerez</i>	H.dede 1995 <i>S.bay.</i> <i>(1 A)</i>	H.dede 1995 <i>S.bay.</i> <i>BO213</i>
Özgül ağır. (20/20°C)	0.9927	0.9921	0.9933	0.9921	0.9923	0.9920	0.9942	0.9938	0.9927
Alkol (%H)	11.35	11.30	11.30	11.45	11.50	11.50	11.35	11.30	11.30
Kuru md.(g/L)	20.8	21.1	21.1	21.3	21.2	21.1	20.9	20.8	21.0
Şeker (g/L)	1.85	1.9	1.8	1.9	1.8	1.8	1.5	1.6	1.4
Şekersiz kuru m. (g/L)	18.9	19.2	19.3	19.4	19.4	19.3	19.4	19.2	19.6
pH	3.51	3.59	3.62	3.54	3.60	3.60	3.59	3.63	3.63
Toplam* asit (g/L)	5.3	5.3	5.3	5.5	5.5	5.4	5.3	5.3	5.3
Uçucu** asit(g/L)	0.40	0.35	0.35	0.42	0.37	0.33	0.39	0.36	0.30
Uçmayan asit * (g/L)	4.8	4.9	4.9	5.0	5.0	4.9	4.8	4.8	4.9
Kül (g/L)	1.933	1.857	1.865	1.801	1.781	1.582	1.762	1.743	1.789
Tanen (g/L)	0.305	0.301	0.315	0.310	0.318	0.304	0.327	0.314	0.312
Gliserin (g/L)	5.5	5.4	5.4	5.8	5.6	5.6	5.9	5.7	5.6
2-3Bütan diol (g/L)	0.36	0.38	0.35	0.45	0.43	0.40	0.33	0.33	0.30
Azot (g/L)	0.138	0.142	0.140	0.162	0.154	0.156	0.170	0.161	0.166
SO ₂ mg/L Toplam	67	73	77	66	79	68	78	75	70
SO ₂ mg/L Serbest	11	13	10	09	13	10	8	10	14

* Tartarik asit cinsinden verilmiştir.

** Asetik asit cinsinden verilmiştir.

Çizelge 4.3.2. *Emir* üzümlerinden elde edilen şarapların genel bileşimi

	Emir <i>S.cerev</i> jerez	Emir <i>S.bay</i> (1 A)	Emir <i>S. bay</i> BO213	Emir <i>S.cerev</i> jerez	Emir <i>S. bay.</i> (1 A)	Emir <i>S.bay.</i> BO213	Emir <i>S.cerev</i> jerez	Emir <i>S. bay.</i> (1 A)	Emir <i>S. bay.</i> BO213
Özgül ağırlık 20/20°C	0.9932	0.9936	0.9937	0.9933	0.9940	0.9938	0.9931	0.9942	0.9941
Alkol 15/15°C (%H)	11.45	11.50	11.50	11.60	11.55	11.50	11.30	11.35	11.35
K.madde (g/L)	21.3	21.1	21.1	21.3	21.1	21.2	20.8	21.0	20.9
Şeker (g/L)	1.5	1.4	1.4	1.7	1.8	1.7	1.4	1.5	1.5
Şekersiz k.madde (g/L)	19.8	19.7	19.7	19.6	19.3	19.5	19.5	19.5	19.4
pH	3.61	3.63	3.67	3.57	3.64	3.60	3.66	3.61	3.64
Toplam * asit (g/L)	6.1	6.05	6.1	6.0	6.0	6.0	6.1	6.1	6.1
Uçucu ** asit (g/L)	0.47	0.43	0.41	0.42	0.40	0.39	0.50	0.43	0.41
Uçmayan asit (g/L) *	5.5	5.5	5.6	5.5	5.5	5.5	5.5	5.6	5.6
Kül (g/L)	2.110	2.116	2.121	2.180	2.200	2.189	2.210	2.221	2.198
Tanen (g/L)	0.310	0.307	0.301	0.316	0.307	0.304	0.305	0.311	0.298
Gliserin (g/L)	5.8	5.8	5.7	5.7	5.5	5.6	5.5	5.6	5.4
2-3 Bütan diol (g/L)	0.53	0.52	0.50	0.49	0.47	0.51	0.48	0.49	0.49
Azot (g/L)	0.129	0.132	0.136	0.141	0.138	0.130	0.146	0.141	0.139
SO ₂ (mg/L) Toplam	78	69	71	84	73	79	84	77	66
SO ₂ (mg/L) Serbest	7	9	8	7	10	11	9	8	11

* Tartarik asit cinsinden verilmiştir.

** Asetik asit cinsinden verilmiştir.

Çizelge 4.3.3. *Narince* üzüm çeşitinden üretilen şarapların genel bileşimi

	Narince 1993 <i>S.cerev</i> <i>jerez</i>	Narince 1993 <i>S.bay.</i> <i>(1 A)</i>	Narince 1993 <i>S.bay.</i> <i>BO213</i>	Narince 1994 <i>S.cerev</i> <i>jerez</i>	Narince 1994 <i>S.bay.</i> <i>(1 A)</i>	Narince 1994 <i>S.bay.</i> <i>BO 213</i>	Narince 1995 <i>S. cerev</i> <i>jerez</i>	Narince 1995 <i>S.bay.</i> <i>(1 A)</i>	Narince 1995 <i>S.bay.</i> <i>BO 213</i>
Özgül ağırlık 20/20°C	0.9929	0.9923	0.9919	0.9927	0.9924	0.9921	0.9920	0.9918	0.9917
Alkol 15/15 (%H)	11.75	11.70	11.70	11.65	11.60	11.60	11.75	11.80	11.80
Genel k.mad. (g/L)	21.8	21.7	21.9	22.1	22.2	22.1	21.6	21.8	21.8
Şeker (g/L)	1.5	1.4	1.4	1.6	1.3	1.2	1.4	1.1	1.1
Şeker- siz km. (g/L)	20.3	20.3	20.5	20.5	20.9	20.9	20.2	20.7	20.7
pH	3.51	3.59	3.62	3.54	3.60	3.60	3.59	3.63	3.63
Topla asit * (g/L)	6.2	6.2	6.2	6.1	6.1	6.1	6.2	6.2	6.2
Uçucu asit ** (g/L)	0.42	0.40	0.39	0.39	0.36	0.33	0.39	0.38	0.36
uçm. asit * (g/L)	5.7	5.7	5.7	5.6	5.6	5.6	5.7	5.7	5.7
Kül (g/L)	2.431	2.416	2.363	2.316	2.354	2.367	2.401	2.403	2.421
Tanen (g/L)	0.301	0.299	0.317	0.324	0.334	0.329	0.350	0.359	0.355
Glise- rin (g/L)	6.5	6.6	6.5	6.5	6.4	6.5	6.6	6.5	6.6
2-3 B. diol	0.57	0.56	0.56	0.56	0.56	0.57	0.57	0.56	0.56
Azot (g/L)	0.147	0.151	0.166	0.158	0.161	0.167	0.160	0.169	0.161
SO ₂ T (mg/L)	82	89	79	77	84	74	69	75	87
SO ₂ S (mg/L)	9	11	9	10	8	12	7	8	9

* Tartarik asit cinsinden verilmiştir.

** Asetik asit cinsinden verilmiştir.

Çizelge 4.3.1, Çizelge 4.3.2 ve Çizelge 4.3.3 birlikte incelendiğinde özgül ağırlık *Hasandede* şaraplarında 0.9920-0.9938, *Emir* şaraplarında 0.9931-0.9942, *Narince* şaraplarında ise 0.9917-0.9929 değerleri arasında sonuçlar vermiştir. Özgül ağırlık sek şaraplarda genellikle 1.000'den düşük olup, miktarı alkol ve kuru madde ile yakından ilişkilidir (Bremond 1965). Her üç çeşitten elde edilen şaraplar fermentasyonlarını tamamlamış sek şaraplar olduklarından saptanan değerler normal sınırlar içindedir.

Alkol miktarlarına bakıldığında ise, *Hasandede* şaraplarında alkol miktarının hacmen % 11.30-11.50, *Emir* şaraplarında hacmen % 11.35-11.60, *Narince* şaraplarında ise hacmen % 11.60-11.80 arasında olduğu görülmektedir. Şaraplardaki alkol miktarları arasındaki farklılık, şıradaki başlangıçta bulunan şeker miktarının farklılığından ileri gelmektedir.

Kuru madde bakımından karşılaştırma yapıldığında ise *Narince* şaraplarının 21.6-22.2 g/L değeriyle üç üzüm şarabı içinde en yüksek kuru maddeye sahip olduğu görülmektedir. Bu şarapları 20.8-21.3 g/L değeriyle *Emir*, 20.8-21.3 g/L değerleriyle *Hasandede* şarapları izlemektedir. Kuru madde üzümün çeşidine, şarabın yaşına ve tipine göre değişmekle birlikte 17-30 g/L arasındadır (Navarre 1965). Trakya bölgesi beyaz şarapları üzerine yapılan bir çalışmada kuru madde miktarları 18.7-21.5 g/L arasında bulunmuştur (Yavaş 1972). Elde edilen değerler fermentasyonda kullanılan farklı mayaların kuru madde üzerinde belirgin bir farklılık oluşturmadıklarını ortaya koymaktadır.

Şaraplar şeker miktarları bakımından incelendiğinde tüm şaraplarda şeker miktarının litrede 2 g/L'nin altında olduğu görülmektedir. Bu durumda elde edilen şarapların hepsi fermentasyonunu tam olarak bitirmiş sek şaraplardır. Türker (1969) sek şaraplarda şekere benzer tepkime veren maddelerin miktarı en fazla 2 g/L olması gerektiğini belirtmiştir. Uluslararası yarışmalarda kabul edilen sek şaraplarda şeker miktarı 0-4 g/L arasındadır. Fermentasyonda kullanılan mayalar şekeri parçalamaları bakımından belirgin bir farklılık göstermemişlerdir.

Şekersiz kuru madde miktarı kuru madde miktarında 1 g/L'yi aşan şeker miktarını çıkarılmasıyla hesaplanmaktadır. Çünkü şaraplarda şaraplarda 1 g/L'ye kadar

parçalanmayan pentoz bulunmaktadır (Akman 1962). *Hasandede* şaraplarında şekeriz kuru madde miktarı 18.9-19.6 g/L , *Emir* şaraplarında 19.3-19.8 g/L, *Narince* şaraplarında ise 20.3-20.9 g/L değerleri arasında kalmıştır. Bu farklılık çeşitler arasındaki kuru madde miktarlarındaki farklılıktan ileri gelmektedir.

Şaraplar pH miktarları bakımından karşılaştırıldığında en düşük pH'nın 3.51-3.63 değerleriyle *Narince* şaraplarında olduğu, *Emir* şaraplarında 3.61-3.67, *Hasandede* şaraplarında ise 3.63-3.73 değerleri arasında kaldığı belirlenmiştir. Dil üzerinde algılanan ekşilik, dissosiyeye olmuş H⁺ iyonları konsantrasyonu olup, bu da pH ile ifade edilir (Yavaş 1972).

Genel asit miktarlarına bakıldığında *Narince* şaraplarında 6.1-6.2 g/L, *Emir* şaraplarında ise 6.0-6.1 g/L olarak saptanmıştır. Genel asitlik *Hasandede* şarabında 5.3-5.4 g/L değeriyle her iki çeşide göre daha düşük bulunmuştur. Çizelgeler incelendiğinde, yıllara göre bütün çeşitlerin asit miktarının kendi içinde az da olsa değiştiği görülmektedir. Şaraptaki genel asit miktarı öncelikle çeşit ve yılın hava gidişi ile ilgilidir. Genel asit miktarının şarapların gerek tadı gerek dayanımı üzerinde büyük etkisi vardır (Yavaş 1972). *Hasandede*, *Emir* ve *Narince* şaraplarının kimyasal bileşimi üzerine iki farklı maya suşu kullanılarak yapılan bir çalışmada ortalama olarak *Hasandede* şaraplarında 5.75 g/L, *Narince* şaraplarında 6.2 g/L, *Emir* şaraplarında ise 6.1 g/L genel asit bulunmuştur (Yavaş ve Anlı 1996). Bu değerler *Hasandede* şarabında biraz farklılık göstermekle birlikte birbirleriyle uyum göstermektedir.

Uçucu asit miktarları ise bütün şaraplarda oldukça düşük bulunmuştur. Ülkemizdeki mevzuata göre alkol derecesi hacmen % 14'ten aşağı şaraplarda, uçucu asit litrede asetik asit cinsinden 1.8 g'dan fazla olamaz. AB şarap tüzüğüne göre ise bu miktar asetik asit cinsinden en fazla 1.2 g/L'dir (Yavuzeser 1989). Analiz edilen şaraplarda uçucu asit miktarları *Hasandede*'de asetik asit cinsinden 0.30-0.42 g/L, *Emir*'de 0.39-0.50 g/L, *Narince*'de ise 0.35-0.42 g/L değerleri arasında bulunmuştur. Şarapta oluşan uçucu asit miktarı fermentasyon şartlarına ve maya suşuna göre değişebilir. Fermentasyonunu tamamlamış sağlıklı şaraplarda asetik asit cinsinden 0.5 g/L dolayındadır (Ribereau-Gayon et al 1982). Çizelgelerdeki değerlere genel olarak bakıldığında en düşük uçucu asit *S.bayanus* (BO 213) mayasının kullanıldığı örneklerde görülmüş, bu mayayı *S.bayanus*

(I A) ve *S.cerevisiae* (jerez) mayaları izlemiştir. Bu durum farklılık suş farklılığı ile açıklanabilir.

Uçmayan asit, genel asitten uçucu asitin çıkarılmasıyla hesaplanır. Uçmayan asit genel asit gibi şarabın tadı ve dayanıklılığında önemli rol oynar. Uçmayan asit miktarları *Hasandede* şaraplarında 4.8-5 g/L, *Emir* şaraplarında 5.5-5.6 g/L, *Narince* şaraplarında ise 5.6-5.7 g/L değerleri arasında bulunmuştur.

Şaraplar kül miktarları bakımından tartılırsa en yüksek miktarın 2.316-2.431 g/L ile *Narince* şaraplarında olduğu görülür. Bu şarapları 2.110-2.221 g/L ile *Emir*, 1.582-1.933 g/L ile *Hasandede* şarapları izlemiştir. Her üç çeşitte de kül miktarı fermentasyondan önce şıralardaki miktara göre *Narince* şaraplarında ortalama % 30.5, *Emir* şaraplarında ortalama % 20, *Hasandede* şaraplarında ise % 31.1 oranında azalmıştır. Bu azalma mayaların fermentasyon sırasında mineral maddeleri kullanmasına ve adsorbsiyonla mineral maddelerin çökmesine bağlanabilir (Trost 1972). Şaraptaki kül miktarı üzümün olgunluk derecesine, yılın kurak ve yağışlı geçmesine ve şaraba uygulanan işlemlere göre değişir. Külü şaraptaki organik anyonlar ve anorganik katyonlar oluşturur (Yavaş 1972). Şaraptaki kül miktarı 1.5-3.0 g/L arasında değişir (Ribereau-Gayon et al 1982). Şıra ve şarapların mineral madde niceliği ve şarap yapımı sırasındaki değişimi üzerine yapılan bir çalışmada beyaz şaraplarda fermentasyon sonunda kül miktarının % 18.6-25.64 oranında azaldığı saptanmıştır (Gürarda 1982). Bu bilgiler dikkate alındığında saptanan kül miktarlarının literatür verileriyle uyumlu olduğu görülmektedir. Kül miktarlarındaki farklılık kullanılan maya bakımından incelendiğinde en düşük kül miktarı üzerinde maya suşunun belirgin bir etki göstermediği saptanmıştır.

Şaraplar tanen miktarları bakımından karşılaştırıldığında en yüksek tanen içeriği 0.317-0.359 g/L arasında değişen miktarlarla *Narince* şaraplarında görülmekte, bu şarapları 0.305-0.327 g/L ile *Hasandede* şarapları ve 0.298-0.310 g/L miktarlarıyla *Emir* şarapları izlemektedir. Tanen, üzümün kabuk, sap ve çekirdeklerinde bulunur. Kendiliğinden akan şırada tanen yok denecek kadar az bulunmasına rağmen işleme sırasında kabuk, çekirdek sap ve çöplerden şıraya ve şaraba geçer. Denemede aynı koşullarda işlenen şıra ve şaraplarda görülen tanen farklılığının ileri geldiği düşünülebilir.

Akman ve Yazıcıoğlu (1960) şaraplarda tanen miktarının beyaz şaraplarda 0.2-0.4 g/L, kırmızı şaraplarda ise 1.0-5.0 g/L arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Gürarda (1982), farklı beyaz üzüm çeşitlerinden elde edilen şaraplarda 0.27-0.34 g/L arasında saptamıştır. Fermentasyondan sonra tanen miktarında şıradaki miktara göre (Çizelge 4.1.2) *Narince* şaraplarında ortalama değer üzerinden % 14.8, *Hasandede* şaraplarında % 8.3, *Emir* şaraplarında ise % 8.4 oranında azalma meydana gelmiştir. Bu azalma fermentasyon sırasında ve sonrasında bir miktar tanenin proteinlerle birleşip çökerek ortamdaki uzaklaşmasına bağlanabilir. Gürarda (1982) yılında yaptığı araştırmada fermentasyondan sonra tanen miktarında % 13-19 arasında azalma saptamıştır.

Şaraplar içerisinde en fazla gliserin 6.5-6.7 g/L ile *Naince* şaraplarında görülmüş, bu şarapları 5.4-5.8 g/L ile *Emir* ve 5.4-5.9 g/L ile *Hasandede* şarapları izlemiştir. Gliserin, normal olarak alkol fermentasyonunda yan ürün olarak oluşmakta ve şaraptaki konsantrasyonu maya ırkı, şıranın şeker konsantrasyonu, fermentasyon sıcaklığı, fermentasyon gidişi, kükürtleme gibi faktörlere bağlı olarak değişmektedir (Akman ve Yazıcıoğlu 1962, Amerine et al 1967). Şaraptaki gliserin miktarı 5-15 g/L arasında değişmektedir (Ribereau-Gayon et al 1982). Analiz edilen *Hasandede*, *Emir* ve *Narince* şaraplarında gliserin miktarı normal sınırlar içindedir. Farklı mayaların gliserin oluşumu üzerindeki etkisi incelendiğinde ise *S.cerevisiae* (*jerez*), mayasıyla fermentasyona bırakılan şaraplarda gliserin miktarının, diğer mayalara göre biraz daha yüksek olduğu görülmektedir.

2-3 bütandiol, şarapta fermentasyon sırasında oluşmaktadır. İki molekül etanalin kondansasyonu ile oluşan asetoinin redüksiyonundan oluşmaktadır. Şarapta 2-3 bütandiol miktarı 0.33-1.35 g/L arasında olup, yaygın olarak bulunan miktar 0.5-0.7 g/L'dir. Şaraba tatlı-buruk bir tat verir. Oldukça stabil olup, bakteriler tarafından parçalanmaz (Ribereau-Gayon et al 1982). Analiz edilen *Narince* şaraplarında 0.56-0.57 g/L, *Emir* şaraplarında 0.49-0.53 g/L, *Hasandede* şaraplarında ise 0.35-0.45 g/L 2-3 bütandiol saptanmıştır. Bu değerler literatür verileri ile uyum içindedir.

Azot miktarına bakıldığında, her üç çeşitte de azotun önemli bir kısmının mayalar tarafından özümlediği görülmektedir. Azotlu bileşiklerin önemli bir kısmı mayalar tarafından özümlemekte, bir kısım azotlu madde ise tanenle birleşerek, oluşan alkolün de

etkisiyle dibe çökerek tortu halinde uzaklaşmaktadır (Akman ve Yazıcıoğlu 1960). Beyaz şaraplarda azot miktarı 80-400 mg/L arasında değişmektedir (Ribereau Gayon et Peynaud 1982). Analiz edilen şaraplardan *Narince* şaraplarında azot miktarı 0.147-0.169 mg/L, *Hasandede* şaraplarında 0.129-0.146 mg/L, *Emir* şaraplarında ise 0.138-0.170 mg/L değerleri arasında bulunmuştur. Bu değerler başlangıçta şırada bulunan azot miktarlarıyla karşılaştırıldığında % 60-70 oranda daha azdır. Maya bazında bir değerlendirme yapıldığında genel olarak *S.bayanus* (BO 213) mayaları daha fazla azot harcamıştır. Ancak, bazı örneklerde de *S.bayanus* (1 A) daha fazla azot harcadığı görülmektedir. Bu nedenle tam bir genelleme yapmak zordur.

Toplam ve serbest SO₂ miktarlarına gelince, şıralar yöntem kısmında belirtildiği gibi başlangıçta 100 mg/L dozunda kükürtlendiği ve daha sonra şarapta tekrar SO₂ katımı yapılmadığı için şaraplarda serbest SO₂ miktarı 10 mg/L dolayında bulunmuştur. Toplam SO₂ miktarları ise 66-89 mg/L arasında bulunmuştur. Şıraya 100 mg/L düzeyinde SO₂ katılarak, istenmeyen mayalar yerine, saf kültür mayaların ortama hakim olması sağlanmıştır.

Şeri tipi şarap üretimi amacıyla genç şaraplarda genel bileşenler yanında, mineral maddeler de analiz edilmiştir. Bu analizler sonunda elde edilen bulgular Çizelge 4.2.4., Çizelge 4.2.5. ve Çizelge 4.2.6.'da verilmiştir.

Çizelge 4.2.4. *Hasandede* üzüm çeşidinden üretilen şarapların mineral madde içerikleri
(mg/L)

	Fe	Cu	Zn	Mn	P	Na	K	Ca	Mg
H.dede 1993 <i>S.cerev.</i> (jerez)	2.7	0.1	0.92	0.53	441	13.1	736	121	77.6
H.dede 1993 <i>S.bayan.</i> (I A)	2.9	0.1	0.90	0.55	461	13.7	803	119	76.3
H.dede 1993 <i>S.bayan.</i> BO 213	2.9	0.1	0.91	0.51	456	14.9	811	113	75.2
H.dede 1994 <i>S.cerev.</i> (jerez)	2.4	0.1	0.91	0.50	433	15.1	749	126	69.6
H.dede 1994 <i>S.bayan</i> (I A)	2.4	0.1	0.86	0.53	421	14.8	767	121	69.2
H.dede 1994 <i>S.bayan.</i> BO 213	2.3	0.1	0.87	0.55	433	14.7	711	119	66.1
H.dede 1995 <i>S.cerev.</i> (jerez)	2.6	0.1	0.83	0.50	390	14.6	698	143	77.3
H.dede 1995 <i>S.bayan.</i> (I A)	2.5	0.1	0.81	0.51	410	14.3	705	139	75.4
H.dede 1995 <i>S.bayan.</i> BO 213	2.5	0.1	0.75	0.53	410	14.1	690	138	73.2

Çizelge 4.2.5. *Emir* üzüm çeşidinden üretilen şarapların mineral madde içerikleri (mg/L)

	Fe	Cu	Zn	Mn	P	Na	K	Ca	Mg
Emir 1993 <i>S.cerev.</i> (jerez)	1.9	0.1	0.30	0.45	539	13.6	589	133	79.7
Emir 1993 <i>S.bayan.</i> (1 A)	1.8	0.1	0.92	0.40	547	13.4	574	139	78.6
Emir 1993 <i>S.bayan.</i> BO 213	1.7	0.1	0.92	0.42	561	13.2	566	143	74.2
Emir 1994 <i>S.cerev.</i> (jerez)	2.6	0.1	0.91	0.39	591	13.5	594	128	72.1
Emir 1994 <i>S.bayan.</i> (1 A)	2.3	0.1	0.80	0.37	587	13.3	570	151	71.1
Emir 1994 <i>S.bayan.</i> BO 213	2.1	0.1	0.92	0.41	573	13.5	601	145	73.6
Emir 1995 <i>S.cerev.</i> jerez	2.0	0.1	0.88	0.40	512	13.9	593	139	69.8
Emir 1995 <i>S.bayan.</i> (1 A)	2.1	0.1	0.80	0.39	521	13.7	587	132	68.8
Emir 1995 <i>S.bayan.</i> BO 213	2.0	0.1	0.72	0.38	516	13.7	571	128	67.2

Çizelge 4.2.6. *Narince* üzüm çeşidinden üretilen şarapların mineral madde içerikleri (mg/L)

	Fe	Cu	Zn	Mn	P	Na	K	Ca	Mg
Narince 1993 <i>S.cerev.</i> (jerez)	3.8	0.1	0.96	0.33	407	15.4	879	167	94.2
Narince 1993 <i>S.bayan.</i> (1 A)	3.4	0.1	0.91	0.32	411	15.6	893	159	95.3
Narince 1993 <i>S.bayan.</i> BO 213	3.8	0.1	0.88	0.37	401	15.3	899	162	96.1
Narince 1994 <i>S.cerev.</i> (jerez)	3.4	0.1	0.83	0.34	397	15.7	889	153	91.4
Narince 1994 <i>S.bayan.</i> (1 A)	3.4	0.1	0.84	0.36	381	15.9	851	152	92.2
Narince 1994 <i>S.bayan.</i> BO 213	3.6	0.1	0.81	0.39	377	15.3	858	149	92.3
Narince 1995 <i>S.cerev.</i> (jerez)	3.4	0.1	0.96	0.39	379	15.1	892	141	91.1
Narince 1995 <i>S.bayan.</i> (1 A)	3.5	0.1	0.95	0.38	366	15.4	901	147	90.3
Narince 1995 <i>S.bayan.</i> BO 213	3.4	0.1	0.88	0.31	365	15.4	904	141	89.2

Çizelge 4.2.4 incelendiğinde *Hasandede* şaraplarının demir miktarlarının 2.4-2.7 mg/L değerlerinde olduğu görülmektedir. Bu değer *Hasandede* üzüm şirasındaki demir miktarı olan 4.7-5.1 mg/L'a göre yaklaşık yarı yarıya azalmıştır. Diğer çeşitlerde de benzer sonuçlar alınmıştır. Aynı karşılaştırmayı *Emir* şaraplarında yaptığımızda, şıradaki 4.9-5.3 mg/L değerinin 2.1-2.6 mg/L düzeyine, *Narince*'lerde ise 6.2-6.5 mg/L'den 3.4-3.8 mg/L'ye düştüğü görülmektedir. Şaraplar demir içerikleri bakımından karşılaştırıldığında, en yüksek demir *Narince*'de en düşük demir ise *Emir* çeşitinde görülmektedir. Bu durum çeşit farklılığı ve toprak yapısıyla açıklanabilir. Gürarda (1982), Türkiye'de yetiştirilen farklı beyaz üzüm çeşitlerinin mineral madde nicelikleri üzerine yaptığı çalışmada, demir miktarını 2.84-3.87 mg/L sınırları arasında saptamıştır. Yavaş vd (1978), Orta anadolu bölgesine ait 10 beyaz şarapta 1.9-15.5 mg/L arasında demir saptamıştır. Echanuer (1974), fermentasyon sırasında %70 oranında demirin şıradan uzaklaştığını belirtmiştir.

Şaraplar bakır içerikleri bakımından karşılaştırıldığında tüm çeşitlerde 0.1-0.2 mg/L gibi düşük düzeyde bakır saptanmıştır. Cox et al (1977) beyaz şaraplarda 0.09-0.26 mg/L düzeyinde bakır saptanmıştır. Bergner and Lang (1970) fermentasyon sırasında bakır miktarının % 71 oranında azaldığını belirtmiştir. Gerek şıradaki, gerekse şaraplardaki bakır oranı, kaynak bilgilerine uygundur. Bakır düzeyinde fermentasyon sonucu *Hasandede* şaraplarında ortalama olarak şıraya oranla % 24, *Emir*'lerde % 21, *Narince*'lerde ise % 30 azalma görülmüştür.

Çinko miktarı *Hasandede* şaraplarında 0.75-0.92 mg/L, *Emir* şaraplarında 0.72-0.92 mg/L, *Narince* şaraplarında ise 0.83-0.96 mg/L değerleri arasında bulunmuştur. Şıradaki miktarına göre % 5-20 oranında bir azalma görülmüştür. Eschanuer (1974) yaptığı çalışmada, beyaz şaraplara 21 mg/L çinko sülfat katarak fermentasyona bırakmış ve fermentasyon sonunda maya çeşitine göre % 35-56 oranında bir azalma saptanmıştır. Gürarda (1982) ise, beyaz şaraplarda 0.53-1.41 mg/L çinko saptamıştır. Analiz edilen örneklerde kullanılan maya çeşitleri çinko üzerinde küçük farklılıklar oluşturmuşlardır. Çinko, en fazla miktarda *S.bayanus* (BO 213) mayaları tarafından kullanılmış, bunu *S.bayanus* (1 A) ve *S.cerevisiae* (jerez) suşları izlemiştir.

Şaraplar içinde en yüksek mangan (manganez) miktarı 0.55-0.62 mg/L oranıyla *Hasandede* şıralarında bulunmuş, bunu 0.50-0.56 mg/L oranıyla *Emir* ve 0.31-0.37 mg/L miktarıyla *Narince* şıraları izlemiştir. *Hasandede* şaraplarında ortalama 0.525 mg/L, *Emir* şaraplarında 0.401 mg/L, *Narince* şaraplarında ise 0.354 mg/L mangan saptanmıştır. Mangan şaraplarda düşük miktarda bulunur. Mangan miktarı üzerinde bağ topraklarının yapısı etkilidir. Bordeaux bölgesi şaraplarında 1.3-3.5 mg/L mangan saptanmıştır (Ribereau-Gayon et al 1982).

Fosfor miktarı en yüksek 612-714 mg/L miktarıyla *Emir* şıralarında bulunmuş, bunu 481-521 mg/L *Hasandede* ve 462-483 mg/L ile *Narince* şarapları izlemiştir. Fosfor miktarı *Emir* şaraplarında 570-601 mg/L, *Hasandede* şaraplarında 390-456 mg/L, *Narince* şaraplarında ise 377-411 mg/L düşmüştür. Çeşitler arasındaki fosfor miktarlarındaki farklılık çeşit farklılığı ve bağ topraklarının fosfor içeriğindeki farklılıkla açıklanabilir.

Şıralar sodyum miktarları incelendiğinde *Hasandede* şıralarındaki 15.4-16 mg/L düzeyindeki sodyum, fermentasyon sonunda şarapta 13.1-15.1 mg/L'ye, *Emir* şıralarındaki 14.1-14.8 mg/L düzeyindeki sodyum, 13.2-13.9 mg/L'ye, *Narince* şıralarında 16.1-16.5 mg/L düzeyindeki sodyum, 15.1-15.9 mg/L'ye düşmüştür. Maya suşlarının sodyum miktarı üzerine belirgin bir etkisi görülmemiştir.

Şıra ve şarapta bulunan en önemli katyon potasyumdur. Şıradaki külün % 60-70'ni potasyum oksit oluşturmaktadır (Akman ve Yazıcıoğlu 1960). Şırada en yüksek potasyum miktarı 1175-1190 mg/L düzeyiyle *Narince*'de bulunmuş, bu değerleri 980-1110 mg/L *Hasandede* ve 849-879 mg/L ile *Emir* şıraları izlemiştir. Fermentasyon sonunda potasyum miktarı her üç şarapta da şıralara oranla düşük bulunmuştur. *Narince* şaraplarında 879-904 mg/L, *Hasandede* şaraplarında 690-811 mg/L, *Emir* şaraplarında ise 560-811 mg/L düzeyinde kalmıştır. Gürarda (1982) beyaz üzüm çeşitlerindeki mineral madde nicelikleri üzerine yaptığı araştırmada potasyum miktarında fermentasyon sonunda % 19.5-32.5 oranında azalma saptamıştır.

Kalsiyum miktarları ise *Hasandede* şıralarında 139-167 mg/L, *Emir* şıralarında 174-181 mg/L, *Narince* şıralarında ise 163-171 mg/L (Çizelge 4.1.3.) değerlerindeyken, *Hasandede* şaraplarında 113-143 mg/L, *Emir* şaraplarında 128-151 mg/L, *Narince*

şaraplarında ise 141-167 mg/L sınırlarına düşmüştür. Topaloğlu (1976), şaraplarda 80-150 mg/L arasında kalsiyum saptamıştır. Gürarda (1982), kalsiyumun fermentasyon sırasında maya adsorbsiyonu ile % 19.4 oranında azaldığını bildirmiştir. *Emir*, *Narince* ve *Hasandede*'de benzer sonuçlar elde edilmiştir. *Narince*'de azalma % 2.4-14.5, *Emir*'de a % 16.5-27, *Hasandede* ise % 15-21 oranında olmuştur.

Öte yandan şarapların magnezyum miktarları *Hasandede* şaraplarında 66.1-77.6 mg/L, *Emir* şaraplarında 67.2-79.7 mg/L, *Narince* şaraplarında ise 89.2-96.1 mg/L düzeyinde saptanmıştır. Şıralardaki değerler ise şöyledir: *Narince* şıralarında 103.2-109.4 mg/L, *Emir* şıralarında 85.2-91.2 mg/L, *Hasandede* şıralarında ise 77.6-88.1 mg/L düzeyinde magnezyum bulunmuştur. Bu durumda en yüksek magnezyum miktarı *Narince* şıraları ve şaraplarındadır. *Hasandede* çeşitinde magnezyum miktarı % 12.2-13.7 oranında, *Emir* çeşitinde % 12.2-12.7 oranında, *Narince* çeşitinde ise % 10.2-12 oranında azalmıştır. Gürarda (1982), beyaz çeşitlerde fermentasyon sonunda % 8-14.1 oranında azalma saptamıştır.

4.4. Şeri Tipi Şarapların Genel Bileşimleri ve Mineral Madde Miktarları

Çizelge 4.4.1. Zar gelişimini tamamladıktan sonra alkol dereceleri yükseltilen *Hasandede* şaraplarının genel bileşimi

Şarap	H. dede 1993 <i>Sacch. cerev. (jerez)</i>	H. dede 1993 <i>Sacch. bayan. 1 A</i>	H. dede 1993 <i>Sacch. bayan. BO213</i>	H. dede 1994 <i>Sacch. cerev. (jerez)</i>	H. dede 1994 <i>Sacch. bayan. 1 A</i>	H. dede 1994 <i>Sacch. bayan. BO213</i>	H. dede 1995 <i>Sacch. cerev. (jerez)</i>	H. dede 1995 <i>Sacch. bayan. 1 A</i>	H. dede 1995 <i>Sacch. bayan. BO213</i>
Özgül ağırlık 20/20°C	0.9884	0.9880	0.9876	0.9868	0.9877	0.9873	0.9863	0.9852	0.9860
Alkol 15/15°C (%H)	15.4	15.6	15.5	15.7	15.7	15.4	15.6	15.6	15.6
K.madde (g/L)	19.5	19.6	19.6	20.0	19.9	19.8	20.0	20.1	19.9
Şeker (g/L)	1.5	1.6	1.5	1.6	1.6	1.6	1.4	1.4	1.4
Şekersiz k.m.(g/L)	18.0	18.1	18.1	18.4	18.3	18.2	18.6	18.7	18.5
pH	3.71	3.75	3.72	3.71	3.72	3.69	3.67	3.69	3.68
Toplam* asit (g/L)	4.9	5.0	5.0	5.1	5.1	5.0	5.3	5.2	5.2
Uçucu asit (g/L) **	0.38	0.33	0.33	0.41	0.37	0.43	0.39	0.39	0.34
Uçmayan asit(g/L)*	4.5	4.7	4.7	4.7	4.7	4.6	4.9	4.8	4.9
Kül (g/L)	1.831	1.782	1.734	1.633	1.511	1.444	1.690	1.633	1.670
Tanen (g/L)	0.290	0.287	0.291	0.298	0.283	0.276	0.310	0.301	0.298
Gliserin (g/L)	4.1	4.2	4.2	4.5	4.5	4.7	4.8	4.9	5.0
2-3 Bütan diol (g/L)	0.36	0.38	0.35	0.45	0.43	0.40	0.33	0.33	0.30
Azot (g/L)	0.121	0.130	0.126	0.145	0.143	0.140	0.154	0.151	0.149
SO ₂ (mg/l) Toplam	57	65	69	47	54	71	66	71	69
SO ₂ (mg/l) Serbest	7	5	6	9	4	8	6	4	7

* Tartarik asit cinsinden verilmiştir

** Asetik asit cinsinden verilmiştir

Çizelge 4.4.2. Zar gelişimini tamamladıktan sonra alkol dereceleri yükseltilen *Emir* şaraplarının genel bileşimi

Şarap	Emir 1993 <i>Sacch.</i> <i>cerev.</i> <i>(jerez)</i>	Sacch. 1993 <i>Sacch.</i> <i>bayan.</i> <i>1A</i>	Emir 1993 <i>Sacch.</i> <i>bayan.</i> <i>BO213</i>	Emir 1994 <i>Sacch.</i> <i>cerev.</i> <i>(jerez)</i>	Emir 1994 <i>Sacch.</i> <i>bayan.</i> <i>1A</i>	Emir 1994 <i>Sacch.</i> <i>bayan.</i> <i>BO213</i>	Emir 1995 <i>Sacch.</i> <i>cerev.</i> <i>(jerez)</i>	Emir 1995 <i>Sacch.</i> <i>bayan.</i> <i>1A</i>	Emir 1995 <i>Sacch.</i> <i>bayan.</i> <i>BO213</i>
Özgül ağırlık 20/20°C	0.9892	0.9896	0.9882	0.9861	0.9869	0.9870	0.9871	0.9877	0.9887
Alkol 15/15°C	15.5	15.6	15.7	15.5	15.6	15.6	15.6	15.7	15.5
K.madde (g/L)	20.7	20.6	20.6	20.7	20.7	20.6	20.6	20.7	20.7
Şeker (g/L)	1.3	1.3	1.2	1.5	1.5	1.4	1.1	1.2	1.1
Şekersiz k.madde (g/L)	19.4	19.3	19.4	19.2	19.2	19.2	19.5	19.5	19.6
pH	3.69	3.67	3.69	3.70	3.72	3.69	3.68	3.71	3.69
Toplam asit (g/L)	5.4	5.3	5.4	5.3	5.3	5.3	5.4	5.4	5.4
Uçucu asit (g/L)	0.39	0.36	0.35	0.38	0.38	0.33	0.39	0.41	0.30
Uçm. asit(g/L)	5.0	4.9	5.0	4.9	4.9	5.0	5.0	5.0	5.1
Kül (g/L)	1.900	1.830	1.877	1.740	1.831	1.704	1.903	1.888	1.885
Tanen (g/L)	0.275	0.283	0.281	0.296	0.291	0.300	0.278	0.281	0.276
Gliserin (g/L)	4.4	4.5	4.6	4.8	4.9	4.6	5.1	5.2	5.2
2,3-Bütan- diol (g/L)	0.52	0.52	0.49	0.47	0.50	0.48	0.49	0.49	0.49
Azot (g/L)	0.108	0.109	0.111	0.118	0.121	0.115	0.121	0.119	0.117
SO ₂ T. (mg/L)	63	60	58	47	42	40	52	59	74
SO ₂ S. (mg/L)	5	9	8	7	6	6	4	5	7

* Tartarik asit cinsinden verilmiştir

** Asetik asit cinsinden verilmiştir

Çizelge 4.4.3. Zar gelişimini tamamladıktan sonra alkol dereceleri yükseltilen *Narince* şaraplarının genel bileşimi

Şarap	Narince 1993 <i>Sacch.</i> <i>cerev.</i> <i>(jerez)</i>	Narince 1993 <i>Sacch.</i> <i>bayan.</i> <i>1 A</i>	Narince 1993 <i>Sacch.</i> <i>bayan.</i> <i>BO213</i>	Narince 1994 <i>Sacch.</i> <i>cerev.</i> <i>(jerez)</i>	Narince 1994 <i>Sacch.</i> <i>bayan.</i> <i>1 A</i>	Narince 1994 <i>Sacch.</i> <i>bayan.</i> <i>BO213</i>	Narince 1995 <i>Sacch.</i> <i>cerev.</i> <i>(jerez)</i>	Narince 1995 <i>Sacch.</i> <i>bayan.</i> <i>1 A</i>	Narince 1995 <i>Sacch.</i> <i>bayan.</i> <i>BO213</i>
Özgül ağırlık 20/20°C	0.9892	0.9890	0.9882	0.9876	0.9890	0.9885	0.9880	0.9893	0.9888
Alkol 15/15°C (%H)	15.7	15.6	15.5	15.8	15.7	15.6	15.5	15.5	15.6
K.mad.	21.1	21.0	21.1	21.3	21.5	21.5	21.1	21.2	21.2
Şeker (g/L)	1.2	1.1	1.1	1.1	0.9	1.2	1.1	0.8	0.8
Şeker- siz km (g/L)	19.9	19.9	20.0	20.2	20.6	20.3	20.0	20.4	20.4
pH	3.60	3.63	3.61	3.60	3.65	3.69	3.66	3.64	3.62
Toplam asit g/L	5.45	5.45	5.50	5.7	5.7	5.7	5.6	5.6	5.6
Uçucu asit g/L **	0.39	0.37	0.33	0.36	0.31	0.29	0.39	0.33	0.30
Uçma- yan a. g/L **	5.1	5.1	5.2	5.3	5.4	5.4	5.2	5.3	5.3
Kül (g/L)	1.927	1.933	1.919	1.922	1.926	1.930	1.921	1.919	1.916
Tanen (g/L)	0.285	0.292	0.303	0.315	0.321	0.316	0.340	0.351	0.344
Glise- ring/L	4.4	4.7	4.6	4.9	4.9	5.1	5.4	5.3	5.4
2,3-Bü- tandi- ol g/L	0.57	0.55	0.55	0.56	0.56	0.54	0.56	0.56	0.55
Azot g/L	0.133	0.137	0.145	0.143	0.148	0.150	0.149	0.146	0.143
SO ₂ T. mg/L	43	38	33	54	51	41	60	45	38
SO ₂ S. mg/L	5	7	6	10	8	11	6	7	4

* Tartarik asit cinsinden verilmiştir

** Asetik asit cinsinden verilmiştir

Çizelge 4.4.1, 4.4.2 ve 4.4.3 incelendiğinde görüldüğü üzere, zar oluşumunu tamamlayarak alkol derecesi yükseltilecek şarapların kimyasal bileşimlerinde, bazı değişiklikler meydana gelmiştir. Tüm şaraplarda özgül ağırlıkların azaldığı görülmektedir. Bu durum şüphesiz yükselen alkol miktarına bağlıdır. Alkol derecelerindeki yükselme tüm şaraplar birlikte ele alındığında % 15.5-15.8 sınırları arasında kalmıştır. Kurumadde, şeker ve şekersiz kurumadde miktarında her üç çeşitte de orantılı bir azalma meydana gelmiştir. Kurumaddede oluşan azalma, yükselen alkol miktarı dışında, zar fermentasyonu sırasında mayalar tarafından kullanılan azotlu maddeler, mineral maddeler, çöken tanenli maddeler ve asitlere bağlanabilir.

pH değerindeki çok az miktardaki artış ve genel asitte meydana gelen azalma ise, tartarik asitin potasyum bitartarat halinde çökmesine ve malik asitin laktik asit bakterilerince parçalanmasına bağlanabilir. Şeri şaraplarının kimyasal bileşimleri üzerine yapılan bir araştırmada alkol ilave edilmiş genç şarapta 5.67 g/L olan toplam asitlik, üç yılın sonunda yani, *ikinci criaderea* basamağında 4.78 g/L'ye, beş yılın sonunda yani *solera* basamağında 4.34 g/L'ye düşmüştür. pH'da ise önemli bir değişim görülmemiştir (Perez et al 1991). Bu konudaki bir diğer araştırmada ise 5 yılın sonunda pH, 3.26'dan 3.33'e yükselmiş, genel asit ise 5.27'den 3.95'e düşmüştür (Martinez de la Ossa et al 1987). Bu iki araştırmada da dikkat çekici bir diğer nokta ise, asetik asitte meydana gelen azalmadır. Bu azalma her iki araştırmada da asetik asitin maya zarı tarafından metabolize edilmesine bağlanmıştır. Uçucu asit miktarı bu araştırmaların ilkinde 5 yıl sonunda 0.39 g/L'den 0.33 g/L'ye, ikincisinde ise 0.36 g/L'den 0.20 g/L'ye düşmüştür. *Narince*, *Emir* ve *Hasandede*'den üretilen şeri tipi şaraplarda uçucu asitlikteki azalma, bu şekilde açıklanabilir.

Kül miktarları ise *Hasandede* şaraplarında 1.582-1.933 g/L'den 1.444-1.831 g/L'ye, *Emir* şaraplarında 2.116-2.221 g/L'den 1.704-1.903 g/L'ye, *Narince* şaraplarında 2.316-2.431 g/L'den 1.919-1.933 g/L'ye düşmüştür. Bu durum gerek maya meatabolizması, gerekse çökme sonucunda anyon ve katyonlardaki azalma ile açıklanabilir.

Tanen miktarlarına gelince; alkol fermentasyonunu bitirmiş örneklere göre şeri tipi örneklerde % 5-8 oranında bir azalma görülmüş ve bu azalma olgunlaşmış örneklerde biraz daha fazla olmuştur. Bu durum yükselen alkol miktarına ve bir kısım tanenli maddenin zamanla çökmesine bağlanabilir.

Şarap bileşenlerinde meydana gelen en önemli azalma gliserin miktarındaki azalmadır. Mayaları zarın gelişimi sırasında önemli miktarda gliserini harcamaktadırlar (Casas 1967, Liaguno et al 1971). Alkol fermentasyonunu tamamlamış *Hasandede* şaraplarında 5.4-5.8 g/L arasında değişen gliserin miktarı, 1995 yılı şeri tipi *Hasandede*'lerde 4.8-5.0 g/L, 1994 yılında 4.5-4.7 g/L'ye ve 1993 yılında ise 4.1-4.2 g/L düzeyine düşmüştür. Çizelge 4.3.2, 4.3.3 ve 4.4.2, 4.4.3 incelendiğinde *Emir* ve *Narince* şaraplarında da benzer azalmalar görülmektedir. Gliserin kullanımı bakımından mayalar karşılaştırıldığında *S.cerevisiae* (*jerez*) mayasının gliserini, *S.bayanus* mayalarına göre daha hızlı kullandığı görülmektedir. Casas (1967) mayaların metabolik aktiviteleri için gliserin, etanol ve asetat'ı kullandıklarını belirtmiştir. Perez et al (1991) alkol miktarı 15.50 % (H) olan genç *Fino* tipi şerilerde 7.05 g/L düzeyindeki gliserinin, 5 yıl sonunda 0.20 g/L düzeyine indiğini belirlemiştir. Daha önce de belirtildiği gibi 2-3 bütandiol, mayalar ve bakteriler tarafından kolayca kullanılamamaktadır. Bu nedenle miktarı değişmemiştir.

Azot miktarları incelendiğinde alkol fermentasyonunu tamamlamış şaraplarda azot miktarı 0.138-0.170 g/L arasında bulunurken, şeri tipi şaraplarda 0.121-0.154 g/L değerleri arasına düşmüştür. Alkol fermentasyonunu tamamlamış *Emir* şaraplarında 0.129-0.143 g/L olan azot miktarı, 0.106-0.121 g/L değerlerine, *Narince* şaraplarında görülen 0.147-0.169 g/L düzeyindeki azot miktarı ise 0.147-0.169 g/L düzeyinden, 0.133-0.150 g/L düzeyine düşmüştür. Bu azalmanın nedeni olarak yükselen alkol miktarı yanında, zar mayalarının azotlu bileşenleri kullanması gösterilebilir. Olgunlaşmış şeri tipi şaraplarda azot miktarının biraz daha düşük bulunması, bu görüşü doğrular yöndedir. Bir diğer dikkat çekici nokta ise genel olarak *S.bayanus* (*BO 213*) mayalarının kullanıldığı şaraplarda, azot miktarının daha düşük bulunmasıdır. Martinez de la Ossa et al (1987) % 16 alkol içeren *Fino* tipi şeri şaraplarında toplam azot miktarının 0.34 g/L'den 0.27 g/L'ye düştüğünü saptamışlar ve bu azalmayı maya metabolizmasına bağlamışlardır.

SO₂ miktarları, şaraplara şeri fermentasyonu sırasında yeniden SO₂ ilavesi olmadığı için, belirgin bir değişim göstermemiştir.

Çizelge 4.4.4. Zar gelişimini tamamladıktan sonra alkol dereceleri yükseltilen *Hasandede* şaraplarının mineral madde içerikleri (mg/L)

	Fe	Cu	Zn	Mn	P	Na	K	Ca	Mg
H.dede 1993 <i>S.cerevisiae</i> (jerez)	2.6	0.19	0.89	0.52	436	11.6	698	101	75.3
H.dede 1993 <i>S.bayanus</i> (1 A)	2.8	0.18	0.88	0.53	451	11.4	734	97	74.8
H.dede 1993 <i>S. bayanus</i> (BO 213)	2.8	0.17	0.88	0.48	443	13.3	714	92	73.6
H.dede 1994 <i>S.cerevisiae</i> (jerez)	2.3	0.13	0.87	0.50	427	13.1	699	97	67.1
H.dede 1994 <i>S. bayanus</i> (1 A)	2.3	0.15	0.80	0.52	419	11.9	687	91	68.1
H.dede 1994 <i>S.bayanus</i> (BO 213)	2.4	0.15	0.90	0.51	410	12.6	653	89	65.4
H.dede 1995 <i>S.cerevisiae</i> (jerez)	2.4	0.16	0.80	0.49	371	12.1	666	109	75.2
H.dede 1995 <i>S.bayanus</i> (1 A)	2.4	0.14	0.79	0.48	392	12.7	654	105	75.1
H.dede 1995 <i>S.bayanus</i> (BO 213)	2.4	0.14	0.73	0.50	390	12.8	665	107	71.2

Çizelge 4.4.5. Zar gelişimini tamamladıktan sonra alkol dereceleri yükseltilen *Emir* şaraplarının mineral madde içerikleri (mg/L)

	Fe	Cu	Zn	Mn	P	Na	K	Ca	Mg
Emir 1993 <i>S.cerevisiae</i> (jerez)	1.7	0.16	0.86	0.41	516	13.0	513	112	71.2
Emir 1993 <i>S.bayanus</i> (1 A)	1.8	0.17	0.89	0.36	521	13.1	505	109	70.3
Emir 1993 <i>S.bayanus</i> (BO 213)	1.5	0.17	0.87	0.39	533	13.0	497	127	68.0
Emir 1994 <i>S.cerevisiae</i> (jerez)	2.3	0.11	0.85	0.36	567	12.8	436	125	65.9
Emir 1994 <i>S.bayanus</i> (1 A)	2.1	0.12	0.80	0.37	563	13.1	516	144	64.8
Emir 1994 <i>S.bayanus</i> (BO 213)	2.0	0.13	0.86	0.37	561	12.9	503	117	67.4
Emir 1995 <i>S.cerevisiae</i> (jerez)	1.8	0.16	0.84	0.36	503	13.3	543	113	62.4
Emir 1995 <i>S.bayanus</i> (1 A)	1.9	0.19	0.77	0.36	502	13.1	532	116	61.6
Emir 1995 <i>S.bayanus</i> (BO 213)	1.8	0.17	0.69	0.35	504	13.1	521	108	60.8

Çizelge 4.4.6. Zar gelişimini tamamladıktan sonra alkol dereceleri yükseltilen *Narince* şaraplarının mineral madde içerikleri (mg/L)

	Fe	Cu	Zn	Mn	P	Na	K	Ca	Mg
Narince 1993 <i>S.cerevisiae</i> (jerez)	3.5	0.11	0.92	0.30	399	13.7	792	133	92.1
Narince 1993 <i>S.bayanus</i> (1 A)	3.2	0.10	0.89	0.30	400	13.9	799	138	93.0
Narince 1993 <i>S.bayanus</i> (BO 213)	3.6	0.12	0.86	0.35	389	13.6	811	142	92.2
Narince 1994 <i>S.cerevisiae</i> (jerez)	3.1	0.09	0.82	0.33	386	14.1	779	139	90.2
Narince 1994 <i>S.bayanus</i> (1 A)	3.2	0.12	0.82	0.32	380	14.2	765	136	90.3
Narince 1994 <i>S.bayanus</i> (BO 213)	3.4	0.11	0.81	0.34	369	14.0	756	133	89.1
Narince 1995 <i>S.cerevisiae</i> (jerez)	3.2	0.12	0.94	0.35	368	13.9	733	126	91.0
Narince 1995 <i>S.bayanus</i> (1 A)	3.3	0.12	0.93	0.37	359	13.6	743	124	88.6
Narince 1995 <i>S.bayanus</i> (BO 213)	3.3	0.12	0.82	0.29	357	13.1	738	120	87.3

Çizelge 4.4.4, 4.4.5 ve 4.4.6 toplu olarak irdelendiğinde, şeri tipi *Hasandede*, *Emir* ve *Narince* şaraplarının alkol fermentasyonunu tamamlamış orijinal şaraplara göre, mineral madde içeriklerinde bazı değişiklikler olduğu görülmektedir.

Şaraplar demir miktarları bakımından karşılaştırıldıklarında, alkol fermentasyonunu tamamlamış orijinal örneklere (Çizelge 4.2.4, 4.2.5 ve 4.2.6) göre, şeri tipi şaraplarda çok az bir düşüş görülmüştür. *Hasandede* şaraplarında demir miktarı ortalama değer üzerinden 2.57 mg/L'den 2.48 mg/L'ye, *Emir* şaraplarında 2.05 mg/L'den 1.87 mg/L'ye, *Narince* şaraplarında ise 3.52 mg/L'den 3.31 mg/L'ye düşmüştür. Bu değerler *Hasandede* şaraplarında % 4.6'lık, *Emir* şaraplarında % 8.8'lik, *Narince* şaraplarında ise % 6'lık bir azalma demektir. Buradaki azalmanın bir kısmı şaraba katılan alkol nedeniyle oluşan seyrelmeden, bir kısmı da demirin mayalar tarafından tutulmasından kaynaklanmaktadır. Nitekim Gürarda (1982), mineral madde değişimini incelediği üç yıl dinlendirilen şaraplarda, dinlendirme ve berraklaştırma sürecinde demir miktarında önemli bir değişim olmadığını belirlemiştir.

Şaraplar bakır miktarları bakımından irdelendiğinde, demir miktarlarında olduğu gibi, orijinal şaraplara göre bir değişiklik oluşmadığı görülmektedir. Alkol fermentasyonunu tamamlamış örneklerde 0.1-0.2 mg/L olarak saptanan bakır miktarı, şeri tipi şaraplarda da aynı düzeyde bulunmuştur.

Çinko miktarı *Hasandede* şaraplarında 0.81-0.96 mg/L arasında değişmiş ortalama 0.86 mg/l; *Emir* şaraplarında 0.72-0.92 mg/L, ortalama 0.86 mg/L, *Narince* şaraplarında ise 0.83-0.96 mg/L, ortalama 0.89 mg/L, (Çizelge 4.2.4, 4.2.5 ve 4.2.6) değerindeyken, şeri tipi *Hasandede* şaraplarında 0.73-0.90 mg/L, ortalama 0.83 ; *Emir* şaraplarında 0.69-0.89 mg/L, ortalama 0.82 mg/L; *Narince* şaraplarında ise 0.81-0.94 mg/L, ortalama 0.85 mg/L değerinde bulunmuştur. Bu değerlere göre azalma *Hasandede* şaraplarında % 4.5, *Emir*'de % 4.7, *Narince*'de ise % 4.5 kadardır.

Mangan miktarında da benzer bir azalma saptanmıştır. Alkol fermentasyonunu tamamlamış *Hasandede* şaraplarında mangan miktarı 0.50-0.55 mg/L, ortalama 0.52 mg/L; *Emir* şaraplarında 0.37-0.45 mg/L, ortalama 0.40 mg/L; *Narince* şaraplarında ise 0.31-0.39 mg/L, ortalama 0.35 mg/L iken, şeri tipi *Hasandede* şaraplarında 0.48-0.53

mg/L, ortalama 0.50 mg/L; şeri tipi *Emir* şaraplarında 0.36-0.41 mg/L, ortalama 0.37 mg/L; *Narince* şaraplarında ise 0.29-0.35 mg/L, ortalama 0.33 mg/L düzeyine düşmüştür. Azalma *Hasandede* şaraplarında % 1, *Emir* şaraplarında % 7, *Narince* şaraplarında ise % 6 oranındadır.

Şaraplardaki fosfor miktarına gelince; *Hasandede* şaraplarında fosfor miktarı 390-461 mg/L arasında, ortalama 428.3 mg/L; *Emir* şaraplarında 512-591 mg/L, ortalama 549.6 mg/L; *Narince* şaraplarında ise 365-407 mg/L, ortalama 387.1 mg/L değerindeyken, şeri tipi *Hasandede* şaraplarında 371-436 mg/L, ortalama 415 mg/L; *Emir* şaraplarında 502-567 mg/L, ortalama 530 mg/L; *Narince* şaraplarında ise 357-400 mg/L, ortalama 378 mg/L olarak saptanmıştır. Buna göre *Hasandede* şaraplarında % 3.2, *Emir* şaraplarında % 3.7, *Narince* şaraplarında ise % 2.4 oranında azalmadan sözedilebilir.

Şeri tipi şaraplarda sodyum, potasyum, kalsiyum miktarlarında belli düzeyde azalma görülmüştür. Buna neden sodyum, potasyum ve kalsiyum'un bir kısmının, bitartarat tuzu oluşturarak ortamdaki ayrılmasıdır. Sodyum miktarı alkol fermentasyonunu tamamlamış *Hasandede* şaraplarında 13.1-15.1 mg/L arasında, ortalama 14.36 mg/L düzeyinde iken, şeri tipi *Hasandede*'lerde 11.4-13.3 mg/L, ortalama 12.38 mg/L düzeyine inmiş ve % 13.8 oranında azalma göstermiştir. *Emir* şaraplarında 13.2-13.9 mg/L, ortalama 13.53 mg/L arasında bulunan sodyum, şeri tiplerinde 12.8-13.3 mg/L'ye , ortalama 13.04 mg/L düzeyine inmiş ve % 7 azalmıştır. *Narince* şaraplarında ise 15.1-15.9 mg/L, ortalama 15.45 mg/L düzeyinde bulunan sodyum, şeri tiplerinde 13.1-14.2 mg/L düzeyine, ortalama 13.7 mg/L düzeyine inmiş ve % 11.4 oranında azalmıştır.

Potasyum ise *Hasandede* şaraplarında 698-803 mg/L, ortalama 741.1 mg/L düzeyinde iken, şeri tipi *Hasandede*'lerde 653-734 mg/L ortalama 685.5 mg/L'ye, *Emir* şaraplarında 566-601 mg/L , ortalama 582.7 mg/L'den, şeri tiplerinde 436-543 mg/L, ortalama 507.3 mg/L'a, *Narince* şaraplarında ise 879-904 mg/L, ortalama 885.1 mg/L değerinden 733-811 mg/L, ortalama 768 mg/L düzeyine düşmüştür. Bu değerler üzerinden potasyum miktarı *Hasandede*'lerde % 7.6, *Emir*'lerde % 13, *Narince*'lerde ise % 13.3 oranında azalmıştır.

Kalsiyum miktarlarında da belli ölçüde azalma olmuştur. *Hasandede* şaraplarında 121-143 mg/L, ortalama 126.5 mg/L düzeyinde bulunan kalsiyum, şeri

tiplerinde 89-109 mg/L, ortalama 98.6 mg/L'a ; *Emir* şaraplarında 128-151 mg/L, ortalama 137.5 mg/L düzeyinde iken, şeri tiplerinde 108-144 mg/L, ortalama 119 mg/L ; *Narince* şaraplarında ise 141-167 mg/L, ortalama 152.3 mg/L düzeyinden, şeri tiplerinde 129-142 mg/L, ortalama 132.3 mg/L düzeyine inmiştir. Bu durumda *Hasandede*'lerde % 23.1, *Emir* şaraplarında % 13.5, *Narince*'lerde ise % 13.2 oranında azalma olmuştur.

Magnezyum miktarı *Hasandede* şaraplarında 66.1-77.6 mg/L, ortalama 73.3 mg/L ; *Emir* şaraplarında 68.8-79.7 mg/L, ortalama 72.78 mg/L ; *Narince* şaraplarında ise 90.3-96.1 mg/L, ortalama 92.45 mg/L değerlerindeki, şeri tipi *Hasandede*'lerde 65.4-75.3 mg/L, ortalama 71.75 mg/L'a ; şeri tipi *Emir*'lerde 62.4-71.2 mg/L, ortalama 65.8 mg/L'a ; *Narince*'lerde ise 87.3-92.2 mg/L, ortalama 90.42 mg/L'a düşmüştür. Bu durumda azalma oranları *Hasandede*'lerde % 3.2, *Emir*'lerde % 9.6, *Narince*'lerde % 3.2'dir.

4.5. Şeri Tipi Şaraplarda Yüksek Alkoller ve Fermentasyon Yan Ürünleri

Araştırmanın bu bölümünde zar fermentasyonunu tamamladıktan sonra alkol ilave edilen şaraplarda yüksek alkol ve bazı fermentasyon yan ürünlerinde olgunlaştırma sırasında oluşan değişimler incelenmiş, çeşit, yıl ve maya suşuna bağlı olarak ortaya çıkan farklılıklar Çizelge 4.5.1, 4.5.2 ve 4.5.3'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.5.1. *Hasandede* üzüm çeşitinden üretilen şeri tipi şarapların asetaldehit, etil asetat, asetal, metanol, propanol-1, izobütanol, i-amilalkol miktarları (mg/100 mLs.A)

Şarap Örnekleri	Asetaldehit	Etil asetat	Asetal	Metanol	Propanol-1	İzobütanol	i-Amilalkol
Hasandede 1993 <i>S.cerevisiae</i> (jerez)	240.18	77.69	99.61	23.74	9.97	21.66	117.27
Hasandede 1993 <i>S.bayanus</i> (1 A)	228.09	49.50	111.2	23.35	8.78	23.04	116.18
Hasandede 1993 <i>S.bayanus</i> (BO 213)	212.29	55.47	97.72	24.87	9.86	22.71	117.12
Hasandede 1994 <i>S.cerevisiae</i> (jerez)	118.96	39.41	87.20	21.11	5.70	21.71	97.41
Hasandede 1994 <i>S.bayanus</i> (1 A)	107.42	40.38	89.27	22.27	5.17	23.60	89.43
Hasandede 1994 <i>S. bayanus</i> (BO 213)	107.12	35.66	91.78	21.78	5.64	21.73	83.71
Hasandede 1995 <i>S.cerevisiae</i> (jerez)	68.72	36.23	75.46	26.46	3.10	19.61	68.40
Hasandede 1995 <i>S. bayanus</i> (1 A)	69.73	33.16	68.06	24.08	3.08	20.15	73.56
Hasandede 1995 <i>S. bayanus</i> (BO 213)	63.77	38.91	87.30	24.87	3.07	22.11	70.55

Çizelge 4.5.2. *Emir* üzüm çeşitinden üretilen şeri tipi şarapların asetaldehit, etil asetat, asetal, metanol, propanol-1, izobütanol ve i-amilalkol miktarları (mg/100 ml.s.A.)

Şarap Örnekleri	Asetaldehit	Etil asetat	Asetal	Metanol	Propanol-1	İzobütanol	i-Amilalkol
Emir 1993 <i>S.cerevis.</i> (jerez)	318.10	84.51	90.11	21.21	9.36	23.19	103.71
Emir 1993 <i>S.bayan.</i> (1 A)	340.03	85.27	88.24	23.85	9.27	19.81	100.02
Emir 1993 <i>S.bayan.</i> (BO 213)	279.83	83.19	87.11	21.03	8.37	25.88	101.43
Emir 1994 <i>S.cerevis.</i> (jerez)	166.42	57.25	79.2	23.96	6.53	18.71	98.26
Emir 1994 <i>S.bayan.</i> (1 A)	160.98	51.43	77.4	23.93	6.13	21.25	98.84
Emir 1994 <i>S.bayan.</i> (BO 213)	155.20	47.91	78.2	23.75	7.05	27.14	95.37
Emir 1995 <i>S.cerevis.</i> (jerez)	94.97	33.78	71.4	24.03	4.29	19.65	79.83
Emir 1995 <i>S.bayan.</i> (1 A)	87.61	27.82	77.3	24.09	4.47	21.3	64.73
Emir 1995 <i>S.bayan.</i> (BO 213)	77.91	54.21	70.6	25.06	4.96	20.10	56.34

Çizelge 4.5.3. *Narince* üzüm çeşitinden üretilen şeri tipi şarapların asetaldehit, etil asetat, asetal, metanol, propanol-1, izobütanol, i-amilalkol (mg/100 mL s.A.)

Şarap Örnekleri	Asetaldehit	Etil asetat	Asetal	Metanol	Propanol-1	İzobütanol	i-Amilalkol
Narince 1993 <i>S.cerevis.</i> (jerez)	322.63	86.73	82.31	27.21	10.83	18.52	88.09
Narince 1993 <i>S.bayanus</i> (1A)	334.20	88.64	78.08	26.19	9.24	20.04	78.05
Narince 1993 <i>S.bayanus</i> (BO 213)	309.54	85.42	79.0	26.33	7.04	21.09	87.04
Narince 1994 <i>S.cerevis.</i> (jerez)	205.35	71.91	77.01	24.13	6.29	17.54	67.67
Narince 1994 <i>S.bayanus</i> (1A)	197.88	74.87	77.76	26.11	5.87	16.13	71.14
Narince 1994 <i>S.bayanus</i> (BO 213)	183.93	72.23	69.81	26.72	6.21	17.26	69.15
Narince 1995 <i>S.cerevis.</i> (jerez)	112.07	66.66	66.07	22.93	4.81	22.20	54.81
Narince 1995 <i>S.bayanus</i> (1A)	109.38	54.61	60.05	22.81	5.24	21.69	58.16
Narince 1995 <i>S.bayanus</i> (BO 213)	103.66	54.20	59.8	24.17	4.82	23.01	53.13

Şaraplarda metanol ve asetaldehit tayinleri, metot kısmında da belirtildiği gibi gazkromatografisi yanında, kimyasal yolla spektrofotometrik olarak da yapılmıştır. Amaç, her iki yöntem sonuçlarını karşılaştırmak olmuş, fakat değerlendirmede gazkromatografisi

ile elde edilen sonuçlar irdelenmiştir. Spektrofotometre ile elde edilen sonuçlar toplu halde Çizelge 4.5.4 'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.5.4. Şeri tipi *Hasandede*, *Emir* ve *Narince* şaraplarının spektrofotometrik olarak saptanan metanol ve asetaldehit miktarları (mg/100 mLs.A.)

	Metil Alkol	Astaldehit
Hasandede 1993 <i>S.cerevisiae</i> (jerez)	27.1	268.3
Hasandede 1993 <i>S.bayanus</i> (1 A)	28.3	271.2
Hasandede 1993 <i>S.bayanus</i> (BO213)	30.2	256.1
Hasandede 1994 <i>S.cerevisiae</i> (jerez)	29.6	127.2
Hasandede 1994 <i>S.bayanus</i> (1 A)	28.7	121.3
Hasandede 1994 <i>S.bayanus</i> (BO213)	29.6	129.4
Hasandede 1995 <i>S.cerevisiae</i> (jerez)	26.4	81.2
Hasandede 1995 <i>S.bayanus</i> (1 A)	24.9	77.6
Hasandede 1995 <i>S.bayanus</i> (BO213)	25.3	74.2
Emir 1993 <i>S.cerevisiae</i> (jerez)	27.6	329.6
Emir 1993 <i>S.bayanus</i> (1 A)	26.6	356.1
Emir 1993 <i>S.bayanus</i> (BO213)	25.4	300.3
Emir 1994 <i>S.cerevisiae</i> (jerez)	24.2	185.2
Emir 1994 <i>S.bayanus</i> (1 A)	26.6	184.6
Emir 1994 <i>S.bayanus</i> (BO213)	25.1	179.4
Emir 1995 <i>S.cerevisiae</i> (jerez)	27.3	112.3
Emir 1995 <i>S.bayanus</i> (1 A)	24.9	101.4
Emir 1995 <i>S.bayanus</i> (BO213)	25.6	99.2
Narince 1993 <i>S.cerevisiae</i> (jerez)	28.1	336.6
Narince 1993 <i>S.bayanus</i> (1 A)	26.4	341.7
Narince 1993 <i>S.bayanus</i> (BO213)	24.8	321.5
Narince 1994 <i>S.cerevisiae</i> (jerez)	30.1	217.6
Narince 1994 <i>S.bayanus</i> (1 A)	29.2	211.3
Narince 1994 <i>S.bayanus</i> (BO213)	33.6	199.4
Narince 1995 <i>S.cerevisiae</i> (jerez)	27.7	117.1
Narince 1995 <i>S.bayanus</i> (1 A)	26.1	119.4
Narince 1995 <i>S.bayanus</i> (BO213)	24.4	111.1

Çizelge 4.5.4'te görüldüğü üzere spektrofotometrik yöntemle saptanan değerler, Çizelge 4.5.1, 4.5.2 ve 4.5.3'teki değerlerle karşılaştırıldığında, gazkromatografik değerlere oranla % 8-10, asetaldehit değerlerinin ise %7-14 oranında daha fazla olduğu görülmüştür. Sonuçlar kendi içinde uyum gösterdiği gibi, değerler de normal sınırlar içindedir.

Asetaldehit veya diğler adıyla etanal, alkol fermentasyonunun önemli yan ürünlerinden biridir. Asetaldehit (CH_3CHO) kolayca reaksiyona girmesi, soğukta şaraptaki kükürtdioksit (SO_2) ile birleşmesi ve duyuşal özelliğı nedeniyle, şarabın önemli bir bileşenidir. Şarapta etil alkolün oksidasyonu asetaldehit düzeyini artırmaktadır.

Fransa'nın Bordeaux bölgesi kırmızı şarapları üzerinde yapılan bir araştırmada 50-80 mg/L toplam SO_2 içeren örneklerde asetaldehit miktarı 30-50 mg/L düzeyinde saptanmıştır (Ribereau-Gayon et al 1982). Misket şarapları üzerine yapılan bir diğler çalışmada ise, doğrudan enjeksiyonla kromatografik olarak asetaldehit tayini yapılmış ve misket şaraplarında 34-99 mg/L düzeyinde bulunmuştur (Aktan 1970).

Öte yandan şeri şaraplarında atmosfer basıncı, pH, güneş ışığı gibi faktörlerin şarap bileşimine etkisinin araştırıldığı bir diğler araştırmada, şeri şaraplarında fermentasyon sonunda asetaldehit oranının 800-1000 mg/L düzeyine çıkabildiğı görülmüştür (Ough and Amerine 1972). Yine yıllara göre farklılık göstermekle birlikte, şeri şaraplarında ortalama 260-360 mg/L düzeyinde asetaldehit bulunduğı, bu değerin 750 mg/L gibi yüksek düzeye çıkabildiğı, ancak yüksek düzeyin şarabın duyuşal kalitesini bozduğı belirtilmiştir. Çizelge 4.5.1, 4.5.2 ve 4.5.3'de görüldüğü gibi, analiz edilen şeri örneklerinde asetaldehit miktarı 63.73- 340.03 mg/100mL s.A değerleri arasında, yani bir diğler deyişle 98.80-527.17 mg/L değerleri arasında bulunmuştur. Sonuçlara göre asetaldehit miktarı, yıllandırma ile artmaktadır. Martinez de la Ossa et al (1987) yaptıkları araştırmada şeri şaraplarında olgunlaştırma ile temel uçucu bileşenlerde oluşan değışimleri araştırmışlar, solera sisteminin farklı basamaklarındaki şerilerde, kromatografik olarak uçucu bileşenleri analiz etmişler ve *Fino* tipi şerilerde başlangıçta 2.25 mmol/L düzeyinde olan asetaldehit miktarının, *Sobretablas* aşamasında 6.25 mmol/L düzeyine çıktığını belirlemişlerdir. Analiz edilen şeri örneklerinde olgunlaştırmayla asetaldehit düzeyinde oluşan artış, bu araştırmayla paralellik göstermektedir.

Etil asetat miktarları, analiz edilen şeri örneklerinde Çizelge 4.5.1., 4.5.2. ve 4.5.3'de görüldüğü gibi *Hasandede* şaraplarında 36.23-77.69 mg/100 mL s.A., *Emir* şaraplarında 54.21-85.27 mg/100 mL s.A., *Narince* şaraplarında ise 54.20- 88.64 mg/100 mL s.A. değerleri arasında bulunmuştur. Bu değlerler mg/L olarak ifade edildiğinde sırasıyla, *Hasandede* şaraplarında 56.1-120.44 mg/L, *Emir* şaraplarında 84.04-132.20

mg/L. *Narince* şaraplarında ise 84.03-137.42 mg/L'ye karşılık gelmektedir. Kaliteli şaraplarda etil asetat miktarı litrede 50-100 mg arasında değişmektedir (Ribereau-Gayon et al 1982). Bir diğer araştırmada 80 mg/L veya daha düşük düzeydeki etil asetatın, aromaya katkıda bulunabileceği açıklanmıştır (Ribereau-Gayon 1978). Etievant (1991), 200 mg/L'in üzerindeki etil asetatın kaliteyi olumsuz yönde etkilediğini belirtmiştir. Aktan (1970) yaptığı çalışmada, misket şaraplarında 117-205 mg/L, mistellerde ise 33-62 mg/L düzeyinde asetaldehit saptamıştır. Cabaroğlu (1995) *Emir* şarapları üzerine yaptığı çalışmada, etil asetat miktarının 40.0-52.8 mg/L arasında değiştiğini belirtmiştir. Şeri şarapları temel uçucu bileşenlerinde olgunlaştırma ile oluşan değişimler üzerine yapılan bir çalışmada ise *Oloroso* tipi şerilerde, solera sisteminin en genç şarabı olan *Sorbetablas*'ta 1.91 mmol/L düzeyindeki etil asetat miktarı, eskimeyle artış göstererek *Solera* basamağında 3.18 mmol/L düzeyine ulaşmış ve % 66'lık artış göstermiştir (Martinez de la Ossa et al 1987). Araştırmada elde edilen şeri örneklerinin tümünde etil asetat miktarında olgunlaştırma süresinde artış görülmüş, şaraplar kendi aralarında birbirleriyle karşılaştırıldığında bu artışın *Narince* ve *Emir* şaraplarında *Hasandede* şaraplarına göre biraz daha fazla olduğu saptanmış, maya suşları arasında ise ortalama değerler üzerinden *S.cerevisiae* (*jerez*) mayasının, *S.bayanus* mayalarına oranla daha fazla etil asetat oluşturduğu belirlenmiştir.

Asetaller şaraplarda hoş kokuya sahip bileşenler olup, aldehitlerin alkollerle reaksiyonu sonucu oluşur. Dietilasetal'in oluşumu ise (bazen sadece asetal olarak da adlandırılır) alkol bulunan ortamda, serbest etanal bulunduğunda gerçekleşir. Asetal su, iki molekül alkol ve bir molekül etanal'in bir bileşimidir (Anonymous 1962 b). Asetaller genellikle şarabın olgunlaşması sırasında aldehitler(asetaldehit ve benzaldehit) ve alkoller (etil alkol, 2 ve 3. metil bütanol) ile, aldehitler ve gliserin gibi çok değerli alkoller arasındaki kimyasal reaksiyonlar sonucunda oluşmaktadır. Başlıcaları 1.1-dietoksietan, 1-etoksi-1 (3-metil bütoksi) etan'dır (Etievant 1991). Çizelge 4.5.1, 4.5.2 ve 4.5.3 incelendiğinde asetal miktarının *Hasandede* şaraplarında 68.06-99.61 mg/L, *Emir* şaraplarında 70.06-90.11 mg/100 mL s.A, *Narince* şaraplarında ise 54.20-86.76 mg/100 mL s.A arasında değiştiği görülmektedir. Asetaldehit miktarı her üç çizelgede de görüldüğü gibi, genç şerilerde daha az miktarda iken, olgun şerilerde artış göstermiştir. Bu

durum kaynak verilerine de uygundur. Galeto et al (1966) olgunlaştırma sırasında şeri zarlarında asetal miktarının arttığını belirtmişlerdir. Brock et al (1984), İspanyol şeri örneklerinde birçok asetal saptamışlar ve bütün şeri örneklerinde 1,1-dietoksietan ve 1,1-dietoksifeniletan'ın varlığını belirtmişlerdir.

Metanol, fermentasyon yoluyla elde edilen, insan vücudunda yakılması güç, zehirli olmasından dolayı önem kazanan bir alkoldür. Metanol etil alkol fermentasyonunda bir yan ürün olmayıp, pektinin pektinesterazlar tarafından parçalanması sırasında metoksil gruplarından oluşur (Denli 1995). Şaraplarda belli düzeyde bulunan metanolün molekül ağırlığı 32.04, 0°C'de özgül ağırlığı 0.8142'dir. Donma noktası -94°C, kaynama noktası ise 64.7°C'dir (Fidan ve Şahin 1983). İçkilerde yüksek düzeyde bulunduğu zaman körlük ve ölüme neden olduğu bir gerçektir. Rebelein (1965) Alman beyaz şarapları üzerine yaptığı bir araştırmada, 63 Alman beyaz şarabında ortalama 50 mg/L metanol saptamıştır. Alt ve üst sınırlar ise 30-90 mg/L arasında kalmıştır. Fransa'da yapılan bir araştırma'ya göre kırmızı şaraplarda ortalama 152 mg/L, pembeler'de 91 mg/L, beyaz şaraplarda ise 63 mg/L metanol bulunmuştur (Ribereau-Gayon et al. 1976). Valcarcel Munoz et al (1990) şeri şarapları üzerinde yaptıkları bir çalışmada pH düzenlemesi, SO₂ ve tortu ile aşılamanın zar üzerine etkisini araştırmışlar ve farklı uygulamalarda değişmekle birlikte, metanol miktarını 30.1-74.9 mg/L arasında saptamışlardır. Araştırmaya konu olan *Hasandede* şerilerinde 21.11-26.46 , *Emir* şerilerinde 21.03-25.06, *Narince* şerilerinde ise 22.81-27.21 mg/100 mL s.A. düzeyinde metanol saptanmıştır. Bu değerleri bir litre şeride ifade edersek 32.60-42.18 mg/L sınırlarına karşılık gelmektedir. Literatür verileriyle karşılaştığımızda metanol değerleri kabul edilebilir sınırlarda, hatta ortalama değerinin biraz altındadır.

Yüksek alkoller içinde yer alan n-propanol (propanol-1) *Hasandede* şerilerinde 3.07-9.97 mg/100mL s.A., *Emir* şerilerinde 4.29-9.27 mg/100 mL s.A, *Narince* şerilerinde ise 4.81-10.83 mg/100 mL s.A sınırları arasında bulunmuştur. Değerler mg/L olarak ifade edildiğinde *Hasandede* şerileri 4.75-15.45 mg/L, *Emir* şerileri 6.65-14.37 mg/L, *Narince* şerileri ise 7.45-16.79 mg/L n-butanol içermektedir. Fermentasyon sırasında oluşan n-propanol miktarı, 100 Alman sek şarabı üzerinde Rapp tarafından yapılan bir çalışmada araştırılmış ve ortalama 27 mg/L düzeyinde bulunmuştur (Aktan 1970). Valcarcel Munoz

et al(1990) farklı düzeyde SO₂ katılmış ve katılmamış şaraplarda propanol-1 miktarını 8.2-25.1 mg/L sınırları arasında bulmuşlardır. Martinez de la Ossa et al (1987) *Fino* tipi şeri şarapları üzerine yaptıkları araştırmada, n-propanol miktarını *Sobretablas* basamağında 0.57 mmol/L düzeyinde bulmuşlar, buna karşın son basamak olan *Solera*'da ise 0.92 mmol/L'ye ulaştığını saptamışlardır. Bir diğer deyişle n-propanol miktarı % 61.4 oranında artış göstermiştir. Çizelge 4.5.1., 4.5.2. ve 4.5.3'de görüldüğü gibi, olgunlaşmayla n-propanol'de % 100-150'ye varan artışlar görülmüş, ortalama değerler üzerinden n-bütanol miktarlarının kaynak verilerine uygun olduğu görülmüştür.

Yüksek alkoller içinde değerlendirilen i-bütanol miktarı *Hasandede* şerilerinde 19.61-23.60, *Emir* şerilerinde 18.71-27.14, *Narince* şerilerinde ise 16.13-23.01 mg / 100 mL s.A değerleri arasında kalmıştır. Sırasıyla bu değerler *Hasandede* şerilerinde 29.61-36.58 mg/L, *Emir* şerilerinde 28.06-42.07 mg/L, *Narince* şerilerinde ise 25.0-35.67 mg/L'ye karşılık gelmektedir. Aktan(1970) misket şaraplarında 20-29 mg/L sınırlarında n-bütanol saptamıştır. İzobütanol miktarı üzerinde maya suşu ve üzüm çeşitinin önemli bir etkisi olmadığı Çizelge 4.5.1., 4.5.2. ve 4.5.3'de görülebilmektedir.

Fermentasyon sırasında yan ürün olarak oluşan fermentasyon amilalkolü, fermentasyon bukesini veren tipik bir komponenttir. *Hasandede* şerilerinde i-amilalkol miktarı 68.40-117.27 mg/100 mL s.A, *Emir* şerilerinde 56.34-103.71 mg/L s.A, *Narince* şerilerinde ise 53.13-88.09 mg/L s.A değerleri arasında bulunmuştur. Bu değerler mg/L olarak *Hasandede* için 106.104-181.81 mg/L, *Emir* için 87.34-160.79 mg/L, *Narince* için 82.37-136.57 mg/L'ye karşılık gelmektedir. Rankine (1967), bir araştırmasında çeşitli mayaların ve değişik fermentasyon koşullarının yüksek alkollerin oluşumuna etkisini incelemiş ve fermentasyonda sıcaklığın 15°C'den 25°C'ye çıkmasının propanol miktarını %17, izobütanol miktarını % 39, fermentasyon amilalkolünü ise % 28 oranında artırdığını bildirmiştir. Sıcaklık 15°C'de sabit tutulup, pH 3.4'ten 4.2'ye getirildiğinde ise, propanol % 11, izobütanol % 85, fermentasyon amilalkolü ise % 28 artmıştır. Her iki parametre sabit tutulduğunda, farklı maya türleri, değişen oranlarda propanol, izobütanol ve amilalkol oluşturmuşlardır. Valcarcel Munoz et al (1990) yaptığı araştırmada, doğal fermentasyonla üretilen şerilerde 101.0 mg/L, saf kültür kullanılan şerilerde ise 132.7 mg/L amilalkol saptamışlardır.

4.6. Şeri Tipi Şarapların Duyusal Değerlendirilmesi

Şeri tipi şaraplar duyusal olarak değerlendirilirken uluslararası tadımlarda geçerli olan, genç şaraptan, olgunlaşmış şaraba doğru tadım sırası benimsenmiştir (Peynaud 1983). Buna göre önce 1995 yılı üretimi şeri tipi şaraplar tadılarak kendi içinde karşılaştırılmış ve aynı işlem sırasıyla 1994 ve 1993 yılı şaraplarına uygulanmıştır. Çizelge 4.6.1'de 1993 yılı, Çizelge 4.6.2'de 1994 yılı, Çizelge 4.6.3'de ise 1995 yılına ait tadım sonuçları verilmiştir. Bu sonuçlara göre, başarılı bulunan şarapların bir kısmı tatlandırılarak (yarı sek tip şeri) ve bir kısmı ise tatlandırılıp alkol ilave edilerek (*Oloroso* tip şeri), orijinal örneklerle karşılaştırılmışlardır. Değerlendirmeye ilişkin değerler Çizelge 4.6.4'de verilmiştir.

Çizelge 4.6.1. *Hasandede*, *Emir* ve *Narince* üzüm çeşitlerinden 1995 yılında üretilen sek şeri tipi şaraplarda (% 15.5 hacmen alkol) 5 panelistin duyusal değerlendirme sonuçları

	Renk	Berraklık	Buke	Tat ve genel izlenim	Toplam
Hasandede 1995 <i>S.cerevisiae</i> (jerez)	2	2	3	6	13
Hasandede 1995 <i>S.bayanus</i> (1 A)	2	2	3	6	13
Hasandede 1995 <i>S.bayanus</i> (BO 213)	2	2	3	7	14
Emir 1995 <i>S. cerevisiae</i> (jerez)	2	2	2	6	12
Emir 1995 <i>S. bayanus</i> (1 A)	2	2	3	6	12
Emir 1995 <i>S.bayanus</i> (BO 213)	2	2	2	6	12
Narince 1995 <i>S.cerevisiae</i> (jerez)	2	2	2	6	12
Narince 1995 <i>S. bayanus</i> (1 A)	2	2	2	6	12
Narince 1995 <i>S.bayanus</i> (BO 213)	2	2	2	7	13

Çizelge 4.6.1'de görüldüğü gibi 1995 yılına ait 9 şeri şarabının duysal değerlendirilmesi sonucunda birbirine çok yakın değerler elde edilmiştir. Şarapların hiçbirinde renk ve berraklık yönünden bir sorun görülmemektedir. Buke yönünden *Hasandede* şarapları diğer çeşitlere göre, az da olsa bir üstünlük sağlamıştır. Farklı mayalar yönünden incelendiğinde *S. bayanus* (BO 213), tat ve genel izlenim bakımından *Hasandede* ve *Narince* çeşitlerinde daha fazla beğeni toplamış, *Emir* çeşitinde ise bir fark görülmemiştir.

Çizelge 4.6.2. *Hasandede*, *Emir* ve *Narince* üzüm çeşitlerinden 1994 yılında üretilen sek şeri tip şaraplarda (% 15.5 hacmen alkol) 5 panelistin duysal değerlendirme sonuçları

	Renk	Berraklık	Buke	Tat ve genel izlenim	Toplam
<i>Hasandede</i> 1994 <i>S.cerevisiae</i> (jerez)	2	2	3	7	14
<i>Hasandede</i> 1994 <i>S. bayanus</i> (1 A)	2	2	3	7	14
<i>Hasandede</i> 1994 <i>S. bayanus</i> (BO 213)	2	2	3	7	14
<i>Emir</i> 1994 <i>S.cerevisiae</i> (jerez)	2	2	3	8	15
<i>Emir</i> 1994 <i>S. bayanus</i> (1 A)	2	2	3	8	15
<i>Emir</i> 1994 <i>S. bayanus</i> (BO 213)	2	2	4	8	16
<i>Narince</i> 1994 <i>S.cerevisiae</i> (jerez)	2	2	3	8	15
<i>Narince</i> 1994 <i>S. bayanus</i> (1 A)	2	2	4	8	16
<i>Narince</i> 1994 <i>S. bayanus</i> (BO 213)	2	2	4	9	17

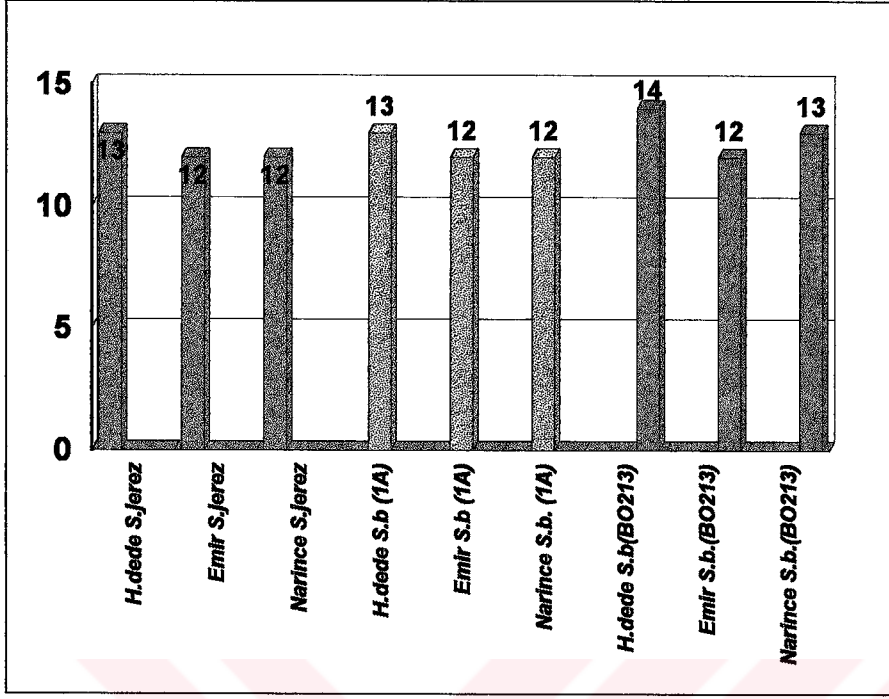
Çizelge 4.6.2 incelendiğinde, 1994 yılı değerlerinde daha farklı bir sonuç ortaya çıkmaktadır. *Narince* ve *Emir* çeşitlerinden üretilen şaraplar *Hasandede* şaraplarına göre buke ve genel izlenim bakımından üstünlük göstermiştir. Diğer yandan her üç çeşit, 1995 yılına oranla daha yüksek puan almış, başka bir deyişle duysal açıdan daha gelişmiş bulunmuşlardır. *S.byanus* (BO 213)'un, *Emir* ve *Narince* çeşitlerinde diğer mayalara

göre daha başarılı bulunması dikkat çekicidir. Bu durum olgunlaşmanın, daha kaliteli çeşitler olan *Emir* ve *Narince* şaraplarının gelişiminde daha da etken olduğu şeklinde açıklanabilir.

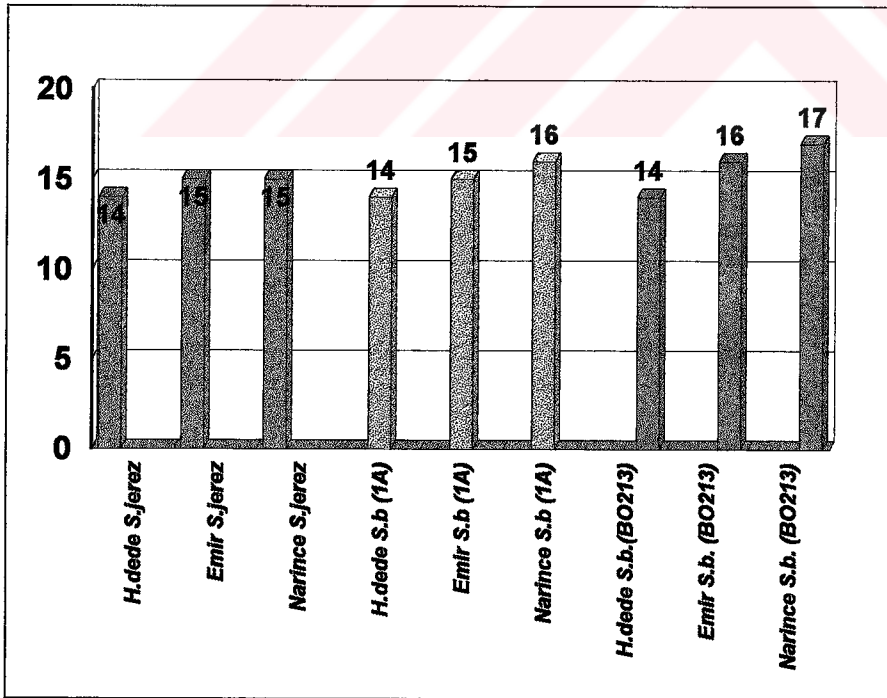
Çizelge 4.6.3. *Hasandede*, *Emir* ve *Narince* üzüm çeşitlerinden 1993 yılında üretilen şeri tipi şaraplarda (% 15.5 hacmen alkol) 5 panelistin duyuşal değeriendirme sonuçları

	Renk	Berraklık	Buke	Tat ve genel izlenim	Toplam
Hasandede 1993 <i>S.cerevisiae jerez</i>	2	2	2	8	14
Hasandede 1993 <i>S. bayanus (1 A)</i>	2	2	3	8	15
Hasandede 1993 <i>S.byanus (BO 213)</i>	2	2	3	8	15
Emir 1993 <i>S.cerevisiae (jerez)</i>	2	2	3	9	16
Emir 1993 <i>S. bayanus (1 A)</i>	2	2	3	8	15
Emir 1993 <i>S. bayanus (BO 213)</i>	2	2	4	9	17
Narince 1993 <i>S.cerevisiae jerez</i>	2	2	3	9	16
Narince 1993 <i>S.byanus (1 A)</i>	2	2	3	9	16
Narince 1993 <i>S. bayanus (BO 213)</i>	2	2	4	10	18

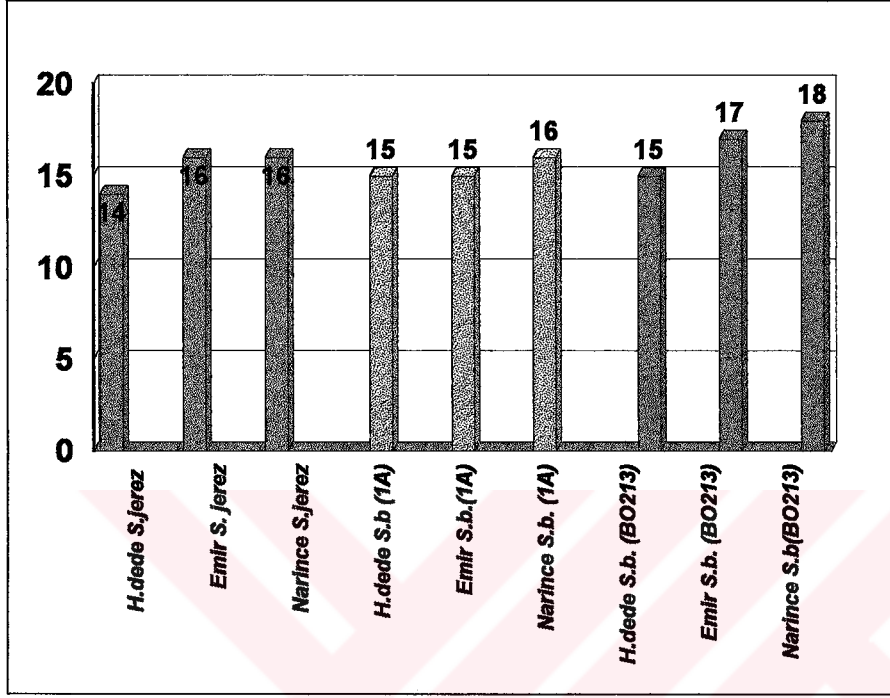
Çizelge 4.6.3 incelendiğinde görüldüğü üzere, genel olarak *Narince* çeşitinden üretilen şaraplar daha çok beğenilmiş, bunu *Emir* ve *Hasandede* şarapları izlemiştir. Maya bakımından da *Narince* ve *Emir* çeşitlerinde *S. bayanus (BO 213)* mayasıyla üretilen şarapların buke, tat ve genel izlenim bakımından tercih edilmesi, bu mayanın şaraba daha belirgin bir aroma kazandırdığının göstergesidi olarak kabul edilebilir. Çizelge 4.6.1., 4.6.2., 4.6.3.'de toplu halde irdelendiğinde tadıma katılan panelistlerin şeri tipi şarap üretimi için genç olarak *Hasandede* çeşitini, yıllanmış olarak *Narince* çeşitini tercih ettikleri görülmüştür. Maya bakımından ise genel eğilim, *S. bayanus (BO 213)* yönündedir.



Şekil 4.6.1. 1995 yılı ürünü şeri şaraplarında, farklı mayaların duyuusal teste elde ettikleri puanların, çeşit bazında karşılaştırılması



Şekil 4.6.2 1994 yılı ürünü şeri şaraplarında, farklı mayaların duyuusal teste elde ettikleri puanların, çeşit bazında karşılaştırılması



Şekil 4.6.3. 1993 yılı ürünü şeri tipi şaraplarda, farklı mayaların duyuusal teste elde ettikleri puanların, çeşit bazında karşılaştırılması

Şekil 4.6.1., 4.6.2. ve 4.6.3. incelendiğinde, denemede kullanılan üç maya arasında *S. bayanus* (BO 213) 'un, duyuusal bakımdan daha başarılı olduğu görülmektedir. Diğer yandan gerek Çizelge 4.6.1., 4.6.2., 4.6.3. gerek Şekil 4.6.1., 4.6.2., 4.6.3 incelendiğinde en başarılı sonucu 18 puanla 1993 yılı *S.bayanus* (BO 213) kullanılarak üretilen *Narince* şarabı almış, bu şarabı 17 puanla 1993 yılı üretimi yine *S.bayanus* (BO 213) mayasının kullanıldığı *Emir* şarabı ve 1994 yılı *S.bayanus* (BO 213) mayasının kullanıldığı *Narince* şarabı izlemiştir. Beğeni kazanan bu üç şarap hem vakum pekmezi katılarak 25 g/l düzeyinde şeker içecek şekilde tatlandırılmış, hem de tatlandırılıp % 18.5 hacmen alkol derecesine fortifiye edilerek duyuusal analizle incelenmişlerdir. Analiz sonuçları Çizelge 4.6.4' de gösterilmiştir.

Çizelge 4.6.4. Duyusal analizde başarılı görülen şeri tipi şarapların tatlandırılarak ve tatlandırılıp, alkol ilave edildikten (% 18.5 hacmen alkol) sonra karşılaştırılmalı duyusal analizi

	Renk	Berraklık	Buke	Tat ve genel izlenim	Toplam
Narince 1993 <i>S.bayanus</i> (BO 213)	2	2	3	8	15
Emir 1993 <i>S.bayanus</i> (BO 213)	2	2	3	8	15
Narince 1994 <i>S.bayanus</i> (BO 213)	2	2	3	8	15
Narince 1993 (yarı sek) <i>S.bayanus</i> (BO 213)	2	2	4	9	17
Emir 1993 (yarı sek) <i>S.bayanus</i> (BO 213)	2	2	3	9	16
Narince 1994 (yarı sek) <i>S.bayanus</i> (BO 213)	2	2	4	8	16
Narince 1993 (% 18.5 v.) <i>S.bayanus</i> (BO 213)	2	2	4	9	17
Emir 1993 (% 18.5 v.) <i>S.bayanus</i> (BO 213)	2	2	4	9	17
Narince 1994 (% 18.5 v.) <i>S.bayanus</i> (BO 213)	2	2	4	8	16

Çizelge 4.6.4'te görüldüğü gibi, karşılaştırılmalı tadım sonunda en yüksek puanı alan, dolayısıyla tadımcıların tercihi olarak görülen üç şarap *Narince 1993 S.bayanus BO 213* (yarı sek), *Narince 1993 S.bayanus BO 213* (% 18.5 Vol.) ve *Emir 1993 S.bayanus BO 213* (% 18.5 vol) şaraplarıdır.

Sonuç olarak gerek duyusal, gerekse kimyasal analiz değerleri incelendiğinde *Narince* çeşiti olgunlaştırmaya daha uygun, ekstrakt bakımından daha zengin şaraplar vermektedir. Bu nedenle *Narince* çeşitinin *Oloroso* ve *Amontillado* tipi şarapların üretimi için daha uygun olduğu söylenebilir. *Emir* üzüm çeşiti ise daha ince yapılı *Fino* tipi şarap üretimine uygundur. *Hasandede* şarapları duyusal değerlendirmede *Emir* ve *Narince*

şaraplarının gerisinde kalmaktadır. Bu nedenle *Hasandede* üzüm çeşitinin şeri tipi şarap üretimi için fazla uygun olmadığı sonucuna varılmıştır.



KAYNAKLAR

- AKMAN, A.V. ve YAZICIOĞLU, T., 1960.** Fermentasyon Teknolojisi İkinci Kitap, Şarap Kimyası ve Teknolojisi. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları : 160, Ankara, 604 s.
- AKMAN, A. V., 1962.** Şarap Analiz Metotları. A.Ü. Ziraat Fakültesi. Yayın No. 33 A.Ü. Basımevi. Ankara.
- AKTAN,N.,1970.** Misket Şırası ve Mistellerin Aroma Maddeleri Üzerinde Konvensiyonel ve Gazkromatografisi Metodu ile Yapılan Araştırmalar (Doçentlik Tezi) E.Ü Ziraat Fakültesi.
- AMBROSI, H., 1986.** "Wom Weinferund zum Weinkenner", Grafe und Unzer GmbH, 136 s.
- AMERINE, M.A., 1967.** Laboratry Procedures for Enologistes. University of California Davis.
- ANONYMOUS, 1962 a.** Sammlung der Internationalen Weinanalysen Methoden, Office International de la Vigne et du Vin, 11 rue Roquépine, Paris.
- ANONYMOUS, 1962 b.** Dictionnaire du Vin, Yves Renouil - Paul de Traversay, Feret et Feret et Fils. 9, rue de Grassi. Bordeaux.
- ANONYMOUS, 1973.** Analitical methods for atomic absorption Spectrophotometry. Perkin Elmer Catalogue, Norwalk, Connecticut.
- ANONYMOUS, 1986.** Manuals of food quality control food analys Is: quality, adulteration, and tests of identity Food and Agrcultural Organization of United Nations.
- ANONYMOUS, 1989 a.** Encyclopedie des vins et des alcohols de tous les pays. Robert Lafont. 1181 s.
- ANONYMOUS, 1989 b .** Recueil des Methodes Internationales d'Analyses des Office International de la Vignes et du Vin. 121 Rue Roquepine, Paris 87.
- ANONYMOUS, 1990.** Sherry - The Making of the Wine. Two Hundered years of Port and Sherry. SANDEMAN , 107-123.
- ANONYMOUS, 1993.** Estacion experimental Rancho de la Merced Jerez de la Frontera Junta de Andalucia p : 38 , Conssejeria de Agricultura y Pesca.
- ANONYMOUS, 1994.** Tekel Alkollü İçkiler Müessesesi Müdürlüğü Faaliyet Raporu 100 s.
- ANONYMOUS 1995.** Fao, Production Yearbook, Roma.

- ANONYMOUS 1996.** Tekel Genel Müdürlüğü Kayıtları (Basılmamış.)
- AYDOĞ, T.,1972.** Orta Anadolu'da Yetiştirilen Bazı Üzüm Çeşitlerinin Üzüm Suyu ve Konsantreye Uygunluğu Üzerine Araştırmalar. Ankara (Doktora Tezi) 119 s.
- BENITEZ, J.G., DELGADO, M.M.G. and MARTIN, J.D., 1993.** Study of the wines acidification of Sherry musts with gypsum and tartaric acid. Am. J. Enol. Vitic. Vol: 44, 4.
- BERGNER, K.G. und LANG, B. 1970.** Zum Gehalt deutscher weine an Eisen, Kupfer, zink und mangan. Mitt. Klosterneuburg 20 , 281-295
- BOTELLO, M.A.,PEREZ-RODRIGUEZ, L., DOMEcq, B. and VALPUESTA, V., 1990.** Amino Acid Content of Fino and Oloroso Sherry Wines. Am. J. Enol. Vitic., Vol. 41, 1, 12-15.
- BREMOND, E., 1965.** Techniques Modernes des Vinification et de Conservation des vins, en pays Mediteranees. 2 edition, La maison Rustique, Paris.
- BROCK, M.L., KEPNER, R.E. and WEBB, A.D. 1984.** Comparaison of Volatiles in palomino wine and submerged culture flore sherry. Am. J. Enol. Vitic. 35-151-5.
- CABAROĞLU, T., 1995.** Nevşehir-Ürgüp yöresinde Yetiştirilen Beyaz Emir Üzümünün ve bu üzümünden elde edilen Şarapların Aroma Maddeleri Üzerinde Araştırmalar. Adana (Doktora Tezi)
- CASAS, J.F., 1967.** Procesus d'elaboration des vins de Xeres. In: Fermentation et vinifications, Vol. 2, 495-508.
- CASAS LUCAS J.F., 1975.** Technologie d'elaboration des vins spiritueux du Sud de l'Espagne. Bulletin de L'O.I.V., Vol : 48-529, Mars 1995, p: 225-234.
- CASAS, J.F. 1984.** Description resumida de la tecnica enologica de los vinos de jerez. Proceeding III Jornadas Universitarias sobre el jerez. p: 333-62, Universidad de Cadiz, Spain.
- COX, R.J, EITENMILLER, R.R. and POWERS, J.J., 1977.** Mineral content of some California wines. J.food. Sci. 42 (3) , 849-850.
- CRIDDLE, W.J., GOSWELL, R.W. and WILLIAMS, M.A., 1981.** The Chemistry of Sherry Maturation. I. The Establishment and Operation of a Laboratory-Scale Sherry Solera. Am. J. Enol. Vitic., 32, 4, 262-297.
- DE LUJAN, A.G. and BERNABE, G., 1991.** El vino de Jerez, Agricultura, p: 804-806.

- DE LUJAN, A.G. and RODRIGUEZ., M.G. 1993.** La viticultura Andaluza (y II). Phytoma , Information general- La viticultura Andaluza, p: 14-15.
- DENLİ, Y., 1995.** Nişastalı Hammaddelerin Enzimatik Hidroliz ile Fermentasyon Sırasında Bazı Üretim Koşullarının Verime ve İspirto Bileşimine Etkileri (Doktora tezi) 69 s.
- ESCHAUNER, H., 1974.** Spurelemente in wein und anderen Getranken. Verlag Chemie GmbH. 2551.
- ESTERELLA, M.I., HERNANDEZ, M.T. and OLANO, A.,1986.** Changes Polyalcohol and Phenol Compounds Content in the Aging of Sherry Wines. Food Chemistry (20) 137-152.
- ETIEVANT, P.X., 1991.** Wine, Ed: Henk Maars, Volatile compounds in food and beverages. Marcel Darker, New York, 483-546.
- FAGAN, G. L., KEPNER, R.E. and WEBB, A. D., 1982.** Additional Volatile Compounds of Palomino Film Sherry. Am. J. Enol. Vitic, 33, 1, 123-137.
- FATICHEM, F., FARRIS, G. A. and DELANA, P., 1983.** Improved production of a Spanish -type sherry by using selecting indigenous film - forming yeasts as starters. American Journal of Enology and Viticulture, 34 (4) 216-220.
- FİDAN, I., 1975.** Şarap Analiz Yöntemleri. Tekel Enstitüleri Yayınları. A Serisi. No. 18 176 s.
- FİDAN, I., 1992.** Meyve Şarapları ve Özel Şaraplar Teknolojisi (GT 504) Ders Notları (Basılmamış).
- FİDAN, I. ve ŞAHİN, İ.,1983.** Alkol ve Alkollü İçkiler Teknolojisi. A.Ü.Ziraat Fakültesi Yayınları : 863, A.Ü. Basımevi, Ankara, 304 s.
- GALETTO, W.G., WEBB, A.D. and KEPNER, R.E., 1966.** Identification of some acetals in an extract of submerged-flor sherry. Amer. J. Enol. Viticult. 17, 11-19.
- GUICHARD, E., ETIEVANT, P., HENRY, R. and MOSANDL, A., 1992.** Enantiometric ratios of pentalacton, solerone, 4 - carboethoxy - 4 hydroxy-butyrolactone and of sotolon, a flavour impact compound of flor-sherry botrytized wines. Z. Lebensm Unters Forsch. 195 , 540-544.
- GUYMON, J.F. and CROWEL, E.A., 1965.** The formation of acetoin and diacetyl during fermentation and the levels found in wines. Amer. J. Enol. Viticullt. 16 , 85-91.

- GÜRARDA, T., 1982.** Mineral Madde Niceliklerinin Şarap Yapımı Sırasında Değişimi ile Bunların Şarap Niteliğine ve Kırılma Sorunlarına Etkileri Üzerine Araştırmalar. E.Ü. Ziraat Fakültesi Ziraat Teknolojisi Bölümü. TOAG. Proje No : 386.
- HOLLNAGEL, A., MENZEL, E.M. and MOSANDL, A., 1992.** Chiral aroma compounds of sherry. II. Direct enantiomer separation of solerone and solerole. Z. Lebensm Unters. Forsch. 193, 234-236.
- INIGO LEAL, B. and BRAVO ABAD, F., 1980.** Development of histamines in wines. I. Study of wines from different region of Spain. *Alimentaria*, 117, 57-63.
- KACAR, B., 1972.** Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri : A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları : 453, A.Ü. Basımevi, Ankara.
- KILIÇ, O., 1990.** Alkollü İçkiler Teknolojisi, U.Üniversitesi Yayınları : 7.023.0119, Bursa, 127.
- KUNG, M.S., RUSSEL, G.F., STECKLER, B. and WEBB, A.D. 1980.** Concentration changes in some volatiles through six stages of a Spanish-style wine. *Am. J. Enol. Vitic.* 31, 91-187.
- LEA, A.G.H. and PIGGOTT, J.R. 1995.** Fermented Beverage Production. Blackie Academic & Professional. London -Glasgow - Weinheim -New York-Melbourne-Madras. An Imprint of Chapman & Hall. 170-185.
- LIAGUNO, C., FERNANDEZ, M.J., GARRIDO, M.D. and GARRIDO, J.M. 1971** Desacidification biologique des vins par les levures des fleurs. *Connais. Vigne Vin* 5(2) : 175-184.
- LIMURA, Y., HARA, S. and OTSUKA, K. 1981.** Studies on film yeasts of wine. IV. Fatty acids associated with the cell wall in film strains of *Saccharomyces*. *Agricultural and Biological Chemistry.* 45 (5), 1113-1119.
- MARTINEZ DE LA OSSA, E., PEREZ, L. and CARO, I., 1987 a.** Variations of the Major Volatiles Through Aging of Sherry. *Am. J. Enol. Vitic.*, 38, 4, 293-297.
- MARTINEZ DE LA OSSA, E., CARO, I., BONAT, M., PEREZ, L. and DOMECCO, B., 1987 b.** Dry extract in sherry and its evolution in the aging process. *Am.J.Enol. Viticulture* 38, 293.
- MARTINI, L.P. and CRUESS, W.V. 1956.** Sherry production practices survey. Wine Institute Tech. Advis. Committee, Feb. 20, San Francisco.

- MARTINI, A., MARUCHINI, C. and FEDERICI, F., 1976.** Fatty acids composition of cells of *Saccharomyces bayanus* and *Saccharomyces cerevisiae* during diauxic growth on glucose-ethanol. *Inst. di Microbiol. Agraria & Tecnica Universita degli Studi di Perugia*.
- NAVARRE, J.P., 1965.** *Manuel d'Oenologie Paris*. 69 s.
- OUGH, C.S. and AMERINE, M.A., 1960.** Flor Sherry production by submerged culture flor sherry. *Am. J. Enol. Vitic.* 23: 128-131.
- OUGH, C.S., 1968.** Proline content of grapes and wines. *Vitis* 7 : 321-31.
- OUGH, C.S. and AMERINE, M.A., 1972.** Further studies with Submerged Flor Sherry *Amer. J. Enol. Viticult.*, 23, (3), 72.
- OUGH, C.S. and TABACMAN, H., 1979.** Gas chromatographic determination of amino acid differences in Cabernet Sauvignon grapes and wines affected by root stocks *Am. J. Enol. Viticult.*, 30, 306-11.
- ÖZİŞİK, S., GÖKÇAY, E., KOCAMAZ, E., 1994.** 7. Beş Yıllık Kalkınma Planı Bağcılık Özel İhtisas Raporu.
- PARONETTO, L., 1977.** Ausiliari fisici chimici biologici enologia. Enostampa editrice, Enostampa editrice, Verone p: 136.
- PEREZ, L., RAMÍREZ, J., NAVARRETE, J.L. and FLORES, V., 1982.** Evolucion de los acidos organicos en los vinos de jerez. Rumasa (Ed)- Madrid.
- PEREZ, L., 1982.** Consideraciones tecnicas en la elaboracion del Jerez. *Proceeding II jornadas Universitarias sobre el jerez*, 169-97, Universidad de Cadiz, Spain.
- PEREZ, L., VALCARCEL, M.J., GONZALES, P. and DOMEQ, B., 1991.** Influence of Botrytis Infection of the Grapes on the Biological Aging Process of Fino Sherry. *Am. J. Enol. Vitic.*, 42, (1), 58-62.
- PEYNAUD, E., 1981.** *Connaissance et Travail du Vin*. Bordas, Paris, 340 s.
- PEYNAUD, E., 1983.** *Le gout du Vin*. Bordas, Paris, 239 s.
- RANKINE, B.C., 1967.** *J.Sci. Food Agric.* 18 , 583.
- REBELEIN, H., 1965.** *Deutsch-Lebensmittel-Rundsch.* 61, 211.
- RIBERAU-GAYON, J., PEYNAUD, E., RIBERAU-GAYON, P. et SUDRAUD, P. 1975.** *Traité d'Oenologie, Science et Technique du Vin*. Tome 3. Vinification

et Transformation du Vin.

- RIBEREAU-GAYON, J., PEYNAUD, E., RIBEREAU-GAYON, P. et SUDRAUD, P. 1976.** Traité d'Oenologie, Science et Technique du Vin. Tome I. Dunod, Paris. Analyse et controle du vin. 642 s.
- RIBEREAU-GAYON, J., PEYNAUD, E., RIBEREAU-GAYON, P. et SUDRAUD, P. 1977.** Science et Technique du Vin. Tome II. Caracteres des Vins. Maturation du raisin. Levures et bacteries.
- RIBEREAU-GAYON, P., 1978.** Wine flavour. "Ed: G. Chralambous and G.E. Inglett, Flavour of Foods and Beverages Chemistry and Technology". Academic Press, New York, 362-371.
- RIBEREAU-GAYON, J., PEYNAUD, E., SUDRAUD, P. et RIBEREAU GAYON, P. 1982.** Traité d'Oenologie Science et Techniques du Vin. Tome 3. Vinification et transformation du vin. 716 p.
- RÖDER, K. und DÖRR, H.G., 1985.** Was weinfreunde wissen w/sollen. Meininger GmbH, Neustadt a.d. Weinstrasse, 220 s.
- SANDERS, E.M., and OUGH, C.S., 1985.** Determination of free amino acids in wine by HPLC. Am. J. Enol. Vitic. 36: 43-61.
- SCHEREIER, P., DRAWERT, F., KERENYI, Z. and JUNKER, A., 1976.** Gaschromatographissh - massenspektrometrische untersuchung flüchtiger inhaltsstoffe de weines. VI. Aromastoffe in Tokajer Trockenbeeren auslese (Aszu) weinen. a.) Neutralstoffe. Z. lebensm. Unters. Forsch. 161: 249
- SCHONFELD, B., 1995.** Spain's produced Wine. Saveuer No: 4 p: 105-112
- SIMON, A.L., 1967.** Wines of the World, Mc Graw-Hill Pub. Co. Ltd. London- New York-Toronto-Sidney, 496-510.
- SPURRIER, S. et DOVAZ, M. 1986.** La Degustation. Académie du Vin. Bordas, Paris 222 s.
- ŞAHİN, İ., 1982.** Mayaların Şarap Bileşim ve Kalitesine Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları : 821, Ankara, 55 s.
- THROST, G., 1972.** Technologie des Weines. Handbuch der Kellerwirtschaft 1. Verlag Eugen Ulmer. 931 s.
- TOPALOĞLU, F., 1976.** Şarabın Bileşimi ve Besin Değeri. T.C. Tekel Enstitüler Müdürlüğü, Haber Bülteni 5 (10) : 1-20.

- TÜRKER, İ., 1969.** Gıda Teknolojisi Laboratuvar Tekniği. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No: 381. A.Ü. Basımevi. Ankara.
- URUBURU, F., HUERTA, T., GARCIA, M.J. and PARDO, I., 1986.** Descenso de la acidez de la mostos de uvas por medio microorganismos en la elaboración de vinos. I. Reunion Nacional de Bioingeniera, p: 133. P.Liras, Leon, Spain.
- VALCARCEL MUNOZ, M.J., PEREZ RODRIGUEZ, L., GONZALES RAMOS, P. et DOMEQ WILLIAMS, B., 1990.** Effets de Certaines Pratiques Oenologiques Telles que : Pied de Cuve, Sulfitage et Regulation du pH Sur la Flore de Fermentation dans les Mouts de Xeres. Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin. 24, No: 2, 63-78.
- VALCARCEL MUNOZ, M.J., PEREZ RODRIGUEZ, L., GONZALES RAMOS, P. and DOMEQ, B., 1991.** Levaduras responsables de la fermentacion industrial de mostos de jerez Proceeding V. jornadas de Viticultura y Enologia e Jerez. Universidad de Jerez.
- VOGT, E., JAKOB, L., LEMPERLE, E. und WEISS, E., 1979.** Der Wein. Bereitung, Behandlung, Untersuchung. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart, 66-67, 215.
- WEBB, A.D. and INGRAHAM, J.L., 1963.** Ingraham. Fusel Oil. Adv. Appl. Microbiol Bioeng. 13: 833-51.
- WEBB, A.D. and NOBLE, A.C., 1976.** Aroma of Sherry Wines. Biotechnol. Bioeng 18: 939-52.
- YAVAŞ, İ., 1972.** Marmara Bilhassa Trakya Bölgesi Şarapları Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi. 176 s.
- YAVAŞ, İ., FİDAN, I., GÜNATA, Y.Z. 1978.** Orta Anadolu Şaraplarının demir miktarı üzerinde bir araştırma. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yılığ 28 (2): 569-584.
- YAVAŞ, İ., ANLI, R. E., 1996.** Şırada Saf kültür Sıvı ve Kuru Maya Kullanımının Şarap Bukesi ve Bileşimine Etkisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayın Organı 21 (3) Mayıs-Haziran. 175-184.
- YAVUZESER, A., 1989.** Şaraplarda Kimyasal Analitik Yöntemler ve Şarap İşletmeleri Denetimi. Tekel Enstitüleri Yayın No Ens. Müd/33. 212 s.

ÖZGEÇMİŞ

1962 yılında Ankara'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Ankara'da tamamladı. 1981 yılında girdiği Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ürünleri Teknolojisi Bölümünden 1985 yılında Ziraat Mühendisi olarak mezun oldu. Ekim 1985- Mart 1988 yılları arasında, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Bilimi ve Teknolojisi Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimini tamamladı. Eylül 1988'de Kavaklıdere Şarapları A.Ş.'de üretim yetkilisi olarak çalışmaya başladı. Kasım 1989 - Temmuz 1990 döneminde askerlik hizmetini bitirerek, Ağustos 1990'da Kavaklıdere Şarapları A.Ş.'deki görevine geri döndü. Ekim 1994'de A.Ü. Ziraat Fakültesi'nde Araştırma Görevlisi olarak göreve başlayana dek eski görevini sürdürdü.

Halen A.Ü. Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü'nde Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktadır.

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ